BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ
Sayı : 155 - Ekim : 1980

TÜBİTAK

Dört boyutlu evren : İnsan ne kadar hızlı uçarsa uçsun hedefe varamaz, gerisin geriye geçmişe döner. Eğer insan birgün ışık hızından daha fazla bir hızla uçabilse bile, bir mekân sardamının içine düşerdi. Basit ışık hızında olduğu gibi zaman durmaz, büyük bir olasılıkla gerisin geriye giderdi. (Tam olarak bunu tabiî kimse söyleyemez.) Bu kurama göre evrenin sınırlarına hiç bir zaman erişilemez. Fakat acaba bu set aşılabilseydi, insan gerçekten evrenin sınırlarını aşabilseydi, ne olurdu? Bunu Dr. Assimov bu yazısının sonunda söylüyor.

BİLİM ve TEKNİK

EKİM : 1980
CİLT : 13

AYLIK POPÜLER DERGİ

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Evrenin de Sınırları Vardır. Peki, Bu Sınırların Ötesinde Ne Vardır? 1
Truva Doğal Çevresinin Son 15.000 Yıldaki Değişmeleri 8
Geçmişten Bugüne Anadolu'nun Hayvan Topluluğu 13
Ölçüye Göre Hava Tahminleri 17
Wright Kardeşler ve İlk Uçak 19
Tıpta Yeni ve Harika Bir İlâç İnterferon 22
Pasa Karşi Altın 23
Pulsarlar ve Nötron Yıldızları (I) 27
Gasohol 34
Elektrikle Işıklandırmada Yeni Bir Aşama SL-Lambaları 37
İlâcı Doğru Kullanmak Tedavinin Yarısıdır . . 40
Dünyaya Dönüş 42
Çekirge Belâsı 44
Düşünme Kutusu 47
Gençlere Satranç Dersleri — XI — 48

SAHİBİ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU ADINA
GENEL SEKRETER
Prof. Dr. Tevfik KARABAĞ

TEKNİK EDİTÖR VE YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN
Nüvit OSMAY

TEKNİK EDİTÖR YARDIMCISI
Nizamettin ÖZBEK

Bilim ve Teknik ayda bir yayınlanır.
Sayısı 20.00 TL.'dır, yıllık abonesi memleket içi, 12 sayı hesabiyle 200 lira. Dış memleketler için abone ücreti 10 dolar veya karşılığı Türk lirasıdır.
Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı; BİLİM ve TEKNİK, Atatürk Bulvarı No. 221, Kat: 3, Kavaklıdere-Ankara adresine gönderilmelidir.
Telefon: 26 27 70 / 43 - 44
DİKKAT: Ödemeli ve pul karşılığında işlem yapılmadığından her türlü isteklerin karşılığı yalnız posta havalesi veya 101621 numaralı posta çeki hesabına gönderilmelidir.

Bu sayı 73.000 adet basılmıştır.

BU DERGİ AJANS-TÜRK MATBAACILIK SANAYİİ'NİN COMPUGRAPHIC "ELEKTRONİK DİZGİ" MAKİNALARINDA DİZİLİP GRAFİK VE FOTOMEKANİK SERVİSLERİNDE HAZIRLANARAK OFSET TESİSLERİNDE BASILMIŞTIR

Okuyucularla Başbaşa

Geçen sayıda ilânını yaptığımız Dr. Asimov'un evren ötesi hakkındaki yazısını bu sayıda ilginç bir kapak resmiyle beraber ilk yazı olarak bulacaksınız. Tahmin ederiz ki sonuna kadar okur ve üzerinde düşünmek fırsatını bulursunuz. Bilim ve Teknik bir ansiklopedi ve okul kitabı değildir. Bunu birçok kez yazmıştık. Biz sizin kendi kendinize birşeyler düşünmenize yardım etmek, sizi düşünmeye alıştırmak istiyoruz.

Bilmem Edison'un meşhur sözünü anımsıyor musunuz? "Düşünmek denilen gerçek çalışmaktan kaçmak için insanoğlunun bulmayacağı hiç bir bahane yoktur." Dünyayı kim, hangi ülke, hangi kıta yönetiyor veya geçmişte yönetmişse, muhakkak ki şu veya bu şekilde ötekilerden daha önce düşünmeye başlamış ve daha esaslı düşünmeyi öğrenen gençler yetiştirmiştir.

Bu sayıda işte size bu gibi düşüncelerin ürünü olan iki şeyden söz edeceğiz: Biri İnterferon denilen yeni ilâç, ikincisi SL - adını alan Philips fabrikalarının uzun araştırma ve çalışmalardan sonra bulduğu yeni bir ampuldur. Bu hem daha uzun dayanmakta hem daha az elektrik tüketmekte, hem de daha iyi ışık vermektedir.

İlâçların verilmesi ve alınma zamanlarında devrim yapacak bir yöntemi de okumakla, sanırım ki size bu sayıda bütün öteki yazılarla beraber epey okunacak ve düşünecek malzeme vermiş oluyoruz. Batı ve Doğu arasında ayrım yaparken bilmem bu düşünce kavramı üzerinde bir parça düşünmek yerinde olmaz mı?

Saygı ve Sevgiler,
BİLİM ve TEKNİK

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından yayınlanmakta olan "BİLİM ve TEKNİK" dergisinin lise ve dengi okul öğrencilerine tavsiyesi Bakanlığımızca uygun görülmüştür.
Karar No: 10247
Millî Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi
30 Kasım 1970, Sayı: 1633, Sayfa: 407

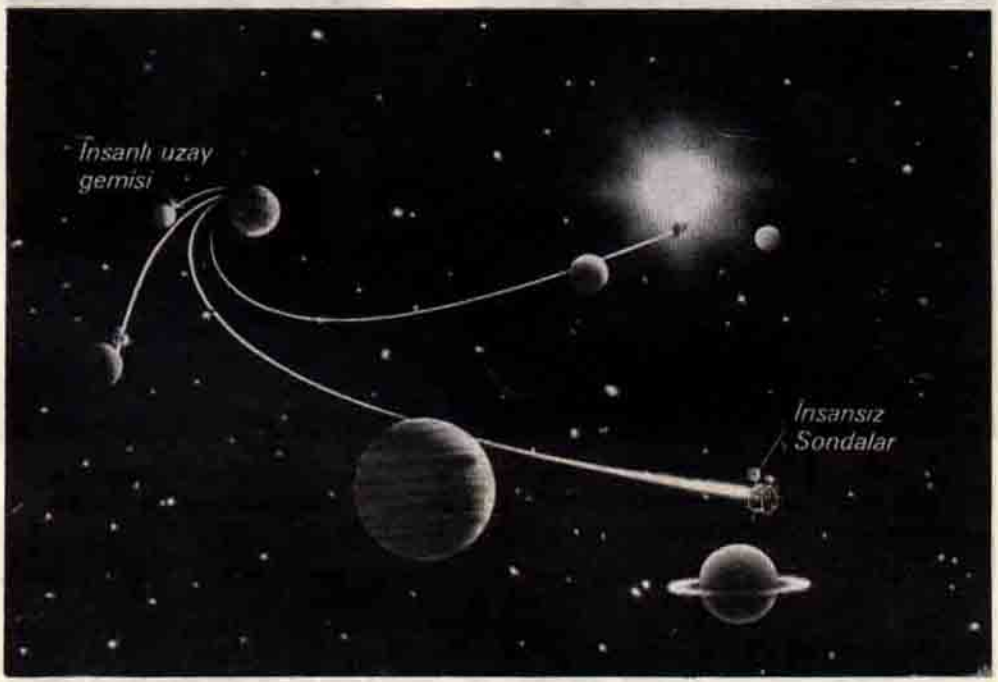
BİLİM ve TEKNİK, Genelkurmay Başkanlığı, Harekât Dairesi Başkanlığının 4013 - 22 - 79 / - Eğt. Krs. Ş. (Nşr. 83) sayılı ve 7 Şubat 1979 tarihli emirleriyle Silâhlı Kuvvetler Personeline tavsiye edilmiştir.

EVRENİN DE SINIRLARI VARDIR. PEKİ, BU SINIRLARIN ÖTESİNDE NE VARDIR?

Dr. Isaac ASIMOV

P. M. dergisi bu soruyu, şu anda bunu en iyi bilen adama sordu: Milletlerarası uzay uzmanı Prof. Dr. Isaac Asimov da aşağıda buna cevap verdi:

GEZEGENLER ARASI EVREN: ***Uzay sondaları onu araştırıyorlar. 2000 yılına kadar onun sınırlarına varacağız.***



Burada sıvı roketleriyle uzay uçuşlarının şimdiye kadar neler yaptıklarını görüyoruz. Aya çıkan insanlar, Mars ve Venüs'e iniş yapan sondalar, Jüpiter ve Satum'un yanından geçerek fotoğraf çeken sondalar. Yeni daha hızlı İyon-roketleriyle güneşten hemen hemen altı milyar Km. uzakta olan Pluto'ya bile erişilecektir.

Bilinmeyeni merak etmek her insanın yaradılışında vardır. Biz hepimiz bütün yaşamımız boyunca, acaba öteki tarafta ne vardır diye merak eder dururuz: Gördüğümüz yüksek bir dağın arkasında, denizin öteki tarafında, ayın göremediğimiz arka tarafında.

Yüzyıllarca bunların bir yanıtını bulmak için önümüze çıkan her dağa tırmandık, her denizin öteki tarafına geçtik. Hatta ayın arka tarafında neler olup olmadığını anlamak için oraya film kameraları gönderdik. Bunlar oradan daha da uzaklara gittiler ve bize, çok uzakta bulunan

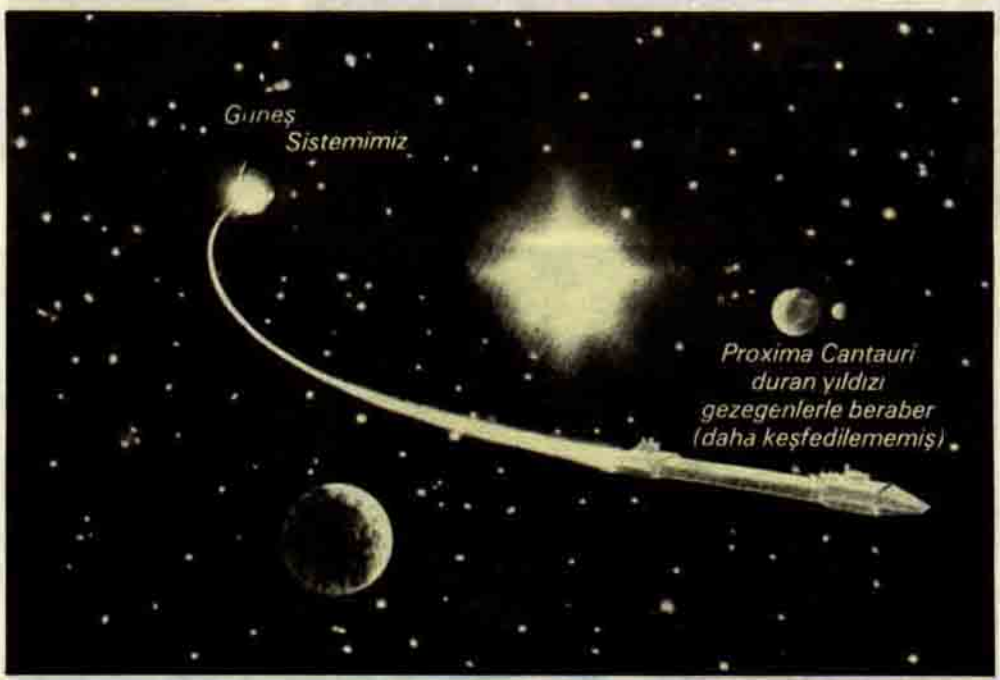
Saturn gezegeninden, yakından çekilmiş güzel resimler gönderdiler.

Dev dürbinler ve radyo teleskopları milyarlarca ışık yılı evrenin içlerine girmeyi başardılar, hatta bu başarılarında o kadar ileri gittilerki neredeyse biz görünebilen dünyanın artık sınırlarına eriştiğimize inanmaya başladık.

Biz evrenin sınırlı olduğunu düşündüğümüz için buna inanıyoruz. Fakat evren sonsuz değildir, onun da bir yerde sonu gelmektedir, o zaman bu sayfanın başlığındaki sorudan nasıl kaçabiliriz, onu çekinmeden sormak zorundayız.

Bu sorunun tabii basit bir yanıtı vardır ve bu "biz bilmiyoruz" dur. Böylece cevap verebilirdik,

YILDIZLARARASI EVREN: *Yanımızdaki güneş sistemlerine en erken 21. Yüzyılda roketlerle varılacaktır.*



Foton roketleriyle - saatte 200.000 km. hızla -duran yıldız "Proxima Centauri" ye gitmek kabil olacaktır. Uzaklık 4,3 ışık yılı. Bugün ışık ışınlarıyla işletilebilecek bir Foton roketinin yapılıp yapılamayacağı daha belli değildir.

o zaman da bütün bu yazı son bulmuş olurdu.

Fakat böyle bir yanıt kimseyi memnun etmez. Belki bu sorun üzerinde bir parça beraber düşünmek faydalı olabilir. Eğer bundan sonra da yine acunumuzun ötesindeki dünyalar hakkında birşey bilmediğimizi itiraf etmek zorunda kalırsak, her şeye rağmen belki bir parça birşeyler de öğrenmiş oluruz. Çünkü bu sayede böyle bir soruya neden cevap verilemeyeceği hakkında daha geniş bilgiye sahip olmuş ve etrafımızı biraz daha açık görmeye başlamış olacaktık.

Bir deneyelim bakalım!

Evrenin dışında herhangi bir şeyi tasarlamanın güçlüğü, evrenin muazzam bir büyüklüğe sahip olmasından ileri gelmektedir. Biz dünyamızdan on milyar ışık yılı uzakta bulunan uzay cisimleri keşfettik. Evrenin sınırı — ve onun öteki tarafında bulunacak şeyler — daha da uzakta olmalıdır. Bunun anlamı; oraya varmanın ve gözlem ve araştırma yapmanın olağanüstü güç birşey olacağıdır.

Acaba evren küçük, çok daha küçük olsaydı, bu daha basit mi olurdu? O zaman onun sınırlarını araştırmak ve bunların üzerinden öteki tarafa bakmak daha kolay olmaz mıydı?

Gerçek şudur ki evren bir zamanlar bugün olduğundan çok daha küçüktü. Biz bugün değişik birçok saman yolunun birbirinden devamlı bir surette ve büyük hızlarla uzaklaşmakta olduğunu biliyoruz. Onlar birbirlerinden uzaklaşarak hareket etmektedirler. Öyleyse evren genişlemektedir. Bu binlerce milyon yıldanberi olagelmiştir ve bundan binlerce milyon yıl daha böyle devam edecektir, yani büyüyecektir.

Fakat evren genişlemişse ve eğer daha da fazla genişleyecekse, onun bugün dünden daha

büyük olduğu da bir gerçektir, dün de önceki günden daha büyüktü ve bu böylece devam edip gidecektir. Böylece biz imgelemizde (muhayyelimizde) zaman içinden geçen bir gezi hayal edebiliriz ve bu gezi bizi gerisin geriye geçmişe doğru götürebilir. Katettiğimiz mesafe yeter derecede büyük olduğu takdirde önümüzde ve etrafımızda gittikçe küçülen, darlaşan bir evrenle karşılaşırız, bu küçülme o kadar ileri gidebilirki sonunda evren o kadar küçük bir mekâna erişir ve bir toplu iğne başının büyüklüğünü alır.

Bunun böyle olacağını alınan araştırma sonuçları bize açıklamaktadır. Binlerce milyon yıl önce evrenin tüm kitle ve enerjisi çok küçük bir cismin içine sokulabilirdi ve bu cisim tahmin edilemeyecek kadar büyük bir enerjiyi serbest bırakarak inanılmayacak büyük ısı ile patlamıştı.

Patlayan evrenin ısısı buna rağmen çok çabuk azalmaya başladı. İlk önce var olan enerji denizinden madde meydana gelebildi. Madde toplanarak galaksiler halini aldı. Bu samanyolu sistemlerinde kitle yoğunlaşarak yıldızları oluşturdu, her samanyolunda binlerce yıldız meydana geldi. Nihayet bizim tanıdığımız evren biçimlendi ve o bugünkü şeklini kazanmaya doğru geliştikçe birçok milyar yılda soğudu. Bugün çok büyük ve çok soğuktur ve hâlâ genişlemekte devam etmektedir.

Acaba birçok milyar yıl önce yaşamamış olmamız bizi üzer mi? Belki o zaman elimizdeki aygıtlarımızla o cüce evrenin sınırlarına kadar gitmek ve oralarda neler olduğunu görmek çok daha basit olmayacak mıydı?

Hayır! O zamanda bu iş bugünkü kadar güç olacaktı, acun (Kosmos) istediği kadar küçük olsun. Acaba bu neden böyledir? Bunu en iyi bir kıyaslama ile açıklayabiliriz.

Gözümüzün önüne bir balon getirelim. Biri onu üfleyerek şişirmeye başlasın, balon da giderek büyümeye başlayacaktır. Biz bu balonun başlangıçta çok, çok ufak olduğunu ve gittikçe genişleyerek büyüdüğünü düşünebiliriz, tabii ince lastiğin patlamaması şartıyla. Bundan başka birşey daha hayal etmemiz gerekir: Balonun herhangi bir yerinde, yüzeyinin küçük bir parçasında mikroskopla bile görülemeyecek kadar küçük, fakat zekâ sahibi canlı varlıklar toplanmış olsun. Bu yaratıklarda balonun yüzeyindeki vatanlarını bırakıp gitmek yeteneği de olmasın. Bunlar balonun lastik zarında sıkıca bağlı duruyorlarmış.

Tabii onların istedikleri her an balonun yüzeyi üzerinde dolaşma olanağı varmış, hatta balonun lastik zarını geçerek onun içerisine girmeleri de mümkünmüş. Fakat onlar ne içeriye ne de dışarıya balonun yüzeyinden bir türlü ayrılamazlarmış. Öte yandan da onlar ne duyguları ne de ellerindeki aygıtlarıyla balon üzerinde veya içinde olmayan hiç bir şeyi keşfedemezlermiş. Örneğin gördükleri ışık onlara lastik zardan geçerek geliyormuş, fakat ne balonun dışından ne de içinden. Her ışık ışını eğik yüzey şeklini izlemek zorundaymış.

Bu yaratıkların bulunduğu bütün dünya balonun zarından başka birşey değilmiş. Eğer balon çok büyük ve canlı varlıklar çok küçük ise (Submikroskopik) ve bu yüzden de yalnız çok küçük (Submikroskopik) hızlara erişebiliyorsa, gözlemleri bakımından da balon yüzeyinin küçük bir parçasından pek ileri gidemeyecekleri doğaldır. Onlar bu yüzeyin düz, yassı olduğunu sanacaklardır, bu yanılgılarını da anlamak kabildir. Zira yalnız balon yüzeyinin çok küçük bir parçasını görebildikleri sürece balonun yuvarlaklığının farkına varmalarına da imkân yoktur. Kendi oturdukları yer onlara düz görünecekti ki, pratik bakımdan bu da böyleydi.

Şimdi bizim hayalimizde kurduğumuz balonun zarında materiyal hataları bulunduğunu varsayalım. Bunlar bütün zar üzerinde az veya çok düzenli olarak yayılmıştır. Bizim zekâ sahibi canlı varlıklarımız bunlar hakkında düşünmeğe başlarlar. Aygıtlar yaparlar, bunlarla o malzeme hatalarını gittikçe daha uzak mesafelerden keşfe çalışırlar.

Yaptıkları aygıtların yardımı olmadan duyu organlarıyla balonun üstündeki o küçük parçacıkla kıyaslanamayacak kadar muazzam uzaklıklara doğru. Aygıtlarla yapılan buluşlar belirli bazı zayıf etkilerin keşfine neden olur. Bunlardan bu canlı varlıklarda bir sonuç çıkarırlar:

Bizim balonumuzun eğri, dairesel olduğu.

Yalnız unutmayalım, bütün bu bir taraftan meydana gelirken, balon yavaş yavaş büyümektedir, çünki biri onu üfleyerek şişirmeye devam etmektedir, fakat üstündeki canlı varlıklar bunun farkında değildirler. Onların gözledikleri tek şey bu materiyal hatalarının onlardan gittikçe uzaklaşmakta olduğudur. Daha bir şey var: En uzaktaki materiyal hatalarının uzaklaşma hızı yakındakilerin hızından daha fazladır. Yani böyle bir gözleme cismi ne kadar uzaksa, onlardan uzaklığı da o kadar hızlı çoğalır. Birşey daha var: Her materiyal hatası yalnız gözlemciden değil, aynı zamanda bütün ötekilerden de daha fazla uzaklaşmaktadır.

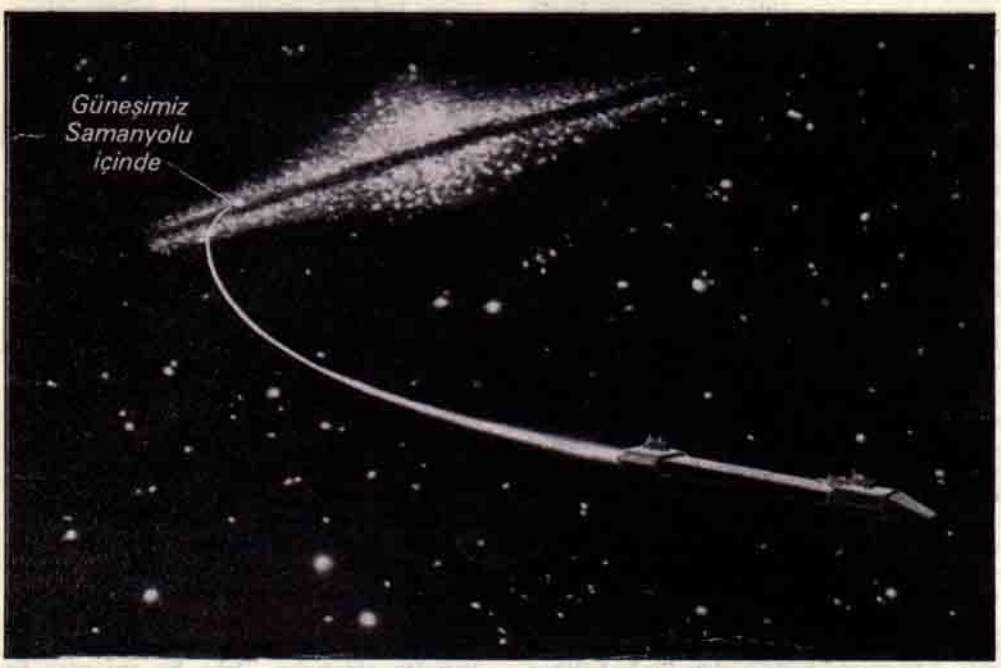
Şimdi canlı varlıklar bütün bunlardan ne gibi bir sonuç çıkarırlar? Yalnız bir tek sonuç çıkarmak olanaklıdır. Evrenimiz gittikçe genişlemektedir. Yalnız bir şey bu ufak canlı varlıklar tarafından eskiden olduğu gibi şimdi de bilinememektedir: kendilerinin devamlı olarak şişirilmekte olan bir balonun lastik zarı üzerinde yaşadıkları. Onların bir balonun ne demek oldukları hakkında da hiç bir bilgileri yoktur. Bildikleri bir tek şey lastik zardır. Ve gittikçe genişleyen de budur, aksi takdirde giderek nasıl daha büyük bir hacim kaplayabilirdi? Lastik zar ise durmadan genişliyordu; hem uzunlamasına, hem de genişlemesine, dört bir yöne doğru aynı

zamanda. İşte canlı varlıkların gözleyebildikleri bu genişlemedir.

Şimdi acunumuza dönelim. O da bir balon zarına ve yer küresinin yüzeyine benzemektedir. Fakat arada bir fark vardır: evren üç boyutludur, balonun zarı ve bizim gezegenin yüzeyi esas itibariyle iki boyutludur. Her ikisi de bir üçüncü boyut tarafından eğilen (kıvrılan) iki boyutlu cisimlerdir. Biz üç boyutlu "evrenin zarına" bağlı bulunmaktayız. Tıpkı balonumuzun üzerindeki canlı varlıklar gibi. Biz yukarıya veya aşağıya, sağa veya sola, ileri veya geriye gidebiliriz. Fakat biz dördüncü boyutlu evrenden dışarı çıkamayız.

Bunun anlamı nedir? Yani bizim evrenin oluştuğu o Büyük Patlamanın meydana geldiği noktaya erişmek mümkün değildir. Bu nokta bizim dört boyutlu balonumuzun ortasındadır. Biz ise onun devamlı surette genişleyen üç boyutlu kılıfının, zarının, içindeyiz. Bugünkü evrenimizin her noktasından Büyük Patlama

GALAKSİ İÇİ EVREN: ***Samanyolundan dışarıya çıkabilmek için bir kaç bin ışık yılının geçmesi gerekecekti.***



Samanyolunun çapı 100.000 ışık yılı olarak tahmin edilmektedir. Güneş sistemimiz onun dar bir yan kolunda bulunmaktadır. Kuramsal olarak uzay uçuşlarıyla saman yolundan ayrılmak kabildir: Eğer yaklaşık ışık hızı elde edilebilirse, zaman hemen hemen duracak demektir.

noktası (yani evrenin oluşum noktası) aynı uzaklıktadır ve aynı şekilde erişilemezdir. (Misalimizde balon zarında yaşayan mini mini canlı varlıklar için de aynı şey söz konusu idi).

Bugünkü bilgimize göre saniyede birkaç ışık yıllık bir süratle evrenin içinde uçmamıza olanak yoktur. Bilimin şu andaki durumuna göre tahmin edilebilen en büyük hız ışık ışınının vakum içindeki hızıdır. Bu ışın saniyede 300.000 kilometre kateder, bir yılda gideceği yer için bir ışık yılına ihtiyaç gösterir, bizimle arası çok uzak olan bir uzay cismine erişebilmek için de milyarlarca yıl yolda olması gerekir.

Çok uzakta bulunan bir quasar'ı gözlersek (Quasar ÷ quasistellar radio source = radyo dalgalarının yıldıza benzeyen bir kaynağı) ve ondan gelen ışığı görürsek, bu ışık quasar'dan 10 milyar yıl önce ayrılmış demektir. Yani biz bu cismi bundan 10 milyar yıl önce nasılsa öyle görmekteyiz. O zaman evren ise bugünkünden çok daha küçüktü. Varsayalım ki biz bu ışık ışınının yolunu izleyebiliriz ve onu geriye (geçmişe) doğru takip ediyoruz, o zaman şunu saptayabileceğiz. Biz gerisin geriye zamanın içinden geçen dört boyutlu bir yolda bulunuyoruz. Başka bir şey daha saptayabileceğiz: Yol sarmal (helezoni) bir şekilde kıvrılmıştır. Ve evren ne kadar küçük olursa, ve kendisini ne kadar çok çekerse eğriler de gittikçe o kadar fazla darlaşmaktadır.

Fakat biz bunu yapamayız. Biz yalnız ışık hızı veya daha az bir hıza erişebiliriz. O uzak cisme doğru rotamızı düzenleyebilsek bile evren

aynı zamanda daha da genişleyecekti. Bizim yolumuz da bir sarmal (helezon) olacaktı ve onun eğrileri daralmayacak, genişleyecekti. Biz zamanın içinden geçerek ileri giden dört boyutlu yol üzerinde olacaktık. Fakat biz zaman içinden geçecek hareketi hiç bir surette etkileyemeyecektik, çünkü, o evrenin nasıl genişlediğine bağımlıdır. Herhangi bir zaman da belki bu çok uzaktaki cisme varabiliriz - milyarca yıllık bir seyahatten sonra, fakat evren o zaman bugünkünden çok daha büyümüş olacaktı.

Daha büyük veya daha küçük, bu bir fark yapmayacaktı. Bu zamanda bizim ileriye veya geriye gitmemizin de bir farkı olmayacaktı. Nereye varırsak varalım, biz evrenin içindeyiz ve dışında değil. Ne en geri geçmişte, ne de en ileri gelecekte bir sınıra varmış olacaktık.

Hayalimizde zamanı gerisin geriye izlediğimiz zaman, evrenin ne kadar küçüleceği de bizi ilgilendirmez. Bir son hiç bir zaman olmayacaktır. Hatta hayal aleminde yapacağımız bu gezi o kadar fazla geçmişe giderde o ilk büyük patlama noktasına varsak bile: Bu toplu iğne başı o zaman bütün evren olacaktı. Ya biz? Biz de onun içinde sıkışmış, bağlanmış bir tutsak olarak kalacaktık. Gerek sınırlı olan, fakat kendisinin sınırları, olmıyan ince bir balon zarı üzerinde.

Varsayalım ki balonun herhangi bir zamanda tam iki metrelik bir çevresi vardır. O zaman balon zarının üzerindeki canlı varlıklar şunu saptayacaklardı: Hiç bir materiyal hatası bizden bir metreden daha fazla uzak değildi. Bundan onlar için evrenlerinin sınırlı olduğu, fakat sonsuz bir büyüklüğe sahip olmadığı çıkacaktı. Bu onların şu soruyu kendi kendilerine soracakları andı: Acaba bizim evrenin dışında ne vardır?

Bizim şurada yaptığımız düşünce deneyimi o şekilde hazırlanmıştır ki, biz balonun üzerindeki canlı varlıkların bilmediklerini bilelim. Onlar hiç bir zaman sorularına bir cevap alamazlardı. Eğer onlar bir metre uzaklıktaki materiyal hatalarını saptayacak aygıtlar geliştirebilseler bile, bu materiyal hataları balonun öteki tarafında bulunacaktı, hatta tastamam karşı tarafta. Gözlemciden bir metreden fazla uzaklıkta bulunacak materiyal hatası ise, aynı zamanda — öteki doğrultudan ölçüldüğü takdirde — bir metreden daha az uzakta olacaktı. Belirli bir doğrultuda bulunan ve iki metre uzakta olduğu gözüken birşey keşfolunursa, bunun anlamı, bu noktadan itibaren ışığın bütün balonun çevresinden geçmiş olduğu olacaktı. Gözlemci karşın doğrultuya bakmak için yalnız geriye dönmek ihtiyacını duyacaktı. O zaman cismin elle tutulacak kadar yakınında olduğunu saptayacaktı.

Tabii balonumuzdaki yaratıklar balonun lastik zarının içinden geçebilecek taşıtlar yapabilirlerdi, bu geçiş hızları kendilerine bile inanılmayacak derecede fazla gelecekti. Böyle bir taşıtla yapılacak bir seyahat yolcuları ilk önce gittikçe daha fazla hareket noktalarından uzaklaştıracaktı, gittikleri mesafe bir metreyi bulunca kadar. O zaman taşıtları tam balonun öteki tarafına erişmiş olacaktı. Şimdi seyahat bu noktadan ileri gitmeye devam ederse, hareket noktasına olacak uzaklık ise tekrar azalacaktır ve hatta taşıtın hangi doğrultuya doğru gitmesi burada hiç bir rol oynamayacaktır. İki metrelik bir seyahat, yolcuları daima evlerine getirecektir.

Görüyoruz ki balonun sakinleri taşıtları ile isterlerse sonsuz yolda olsunlar, daima balonun çevresinde dolaşacaklardır. Ve onların çok doğru söylediğine göre balonun yüzeyi sınırlıdır, fakat büyüklüğü sonsuz değildir. Aynı zamanda bu yolculuk istediği kadar uzasa da canlı varlıklar kendi evrenlerinin sınırlarının ötesinde ne olduğunu bir türlü keşfedemeyeceklerdi. Onlar hiç bir sınırı da bulamayacaklardı.

Bu aynı zamanda balonun çok büyük olması halinde de geçerlidir, ister balon küçük, isterse büyük olsun. Kim bir kere balonun zarına bağlı ise ve onu terk edemezse, bir kenar, bir sınır, bir son bulamayacaktır.

Üzerinde bulunduğumuz yerkürenin yüzeyi de buna benzeyen koşullar gösterir. İnsan yalnız bu yüzeye bağlı olduğunu düşünsün. Onun üzerinde her doğrultuda seyahat edebilir. Fakat o havaya çıkıp da tamamiyle yer küresinden uzaklaşamaz veya derin delikler açıp öteki tarafa geçemez. Sonuç: İnsanın üstünde ve altında nelerin bulunduğunu keşfetmesine imkân yoktur.

İnsanlar yalnız yakın yerlere gidip gelirlerse, yer yüzeyinin düz olacağını sanabilirler ve herhangi bir yerde bunun bir sonu olabileceğini tasarlarlar. O zaman tabii "yeryüzünün bittiği yerde ne başlar?" sorusunu sormağa hakları olurdu. (Bu soruyu bundan önceki çağ insanları ayniyle sormuşlar ve bu düşünceler onları uzun zaman meşgul etmişti).

Yeryüzünün gerçekten nasıl olduğunu insanlar, gemilerin ufukta kaybolduğunu fark ettikten sonra anlayabilmişlerdi. Fakat ancak 1400 yılından sonra yeryüzünün bir küre olduğu kanıtlanabilmişti. O zaman insanların büyük deniz gezilerine çıkmaları da olanaklı olmuştu. Aynı şekilde bir geminin doğru yönetilmesinin yalnız yerin bu küreselliği hesap edildiği takdirde kabil olabileceği de anlaşılmıştı. Biraz daha ileri gidelim: Yeryüzünün üstünde iki nokta arasındaki uzaklık ölçüldüğü zaman, bu mesafenin hiç bir zaman 20.000 kilometreden fazla olamayacağı da meydana çıkmıştı. Eğer bir insan oturduğu yerden 20.000 kilometre uzak ise, yalnız yoluna devam etsin, demiryolu, otobüs ile gitsin veya uçakla uçsun, hangi doğrultu veya yöne doğru giderse gitsin bir süre sonra oturduğu yere, şehire tekrar yakınlaşacaktır.

Bütün bu yüzyıllardan beri insanlara, yer yüzünün sınırlı olduğunu, fakat onun hiç bir zaman bir sonu olmadığını göstermiştir. Bütün yer küresini dolaştırmak isteyen biri istediği kadar yürüsün, gemiyle gitsin veya uçsun, istediği yöne

doğru ilerlesin, hiç bir zaman dünyanın sonuna, bittiği yere erişemeyecektir. Yerküresinin yüzünü terk etmediği sürece "yeryüzünün dışında ne vardır?" sorusuna da bir cevap bulmasına olanak yoktur. Bunun nedeni gayet basittir. Çünkü yerküremizin yüzeyi sınırlı olmasına rağmen, onun sınırları yoktur.

Bu satırların başında şu soru ortaya atılmıştı: "Evrenimiz daha küçük olsaydı, onun üzerinden dışa bakmak daha kolay olmaz mıydı?" Şimdi buna cevap verebiliriz. Bu hiç bir şekilde bir fark yapmaz. Buna göre istersek pek güzel aynı şekilde daha büyük olan evrenimizde oturmağa devam edebiliriz. Fakat biraz bekleyelim! Balo-

GALAKSİLERARASI EVREN: *Onun ne kadar büyük olduğunu bilmiyoruz. Kesin olan onun 10 milyar ışık yılı tuttuğudur.*

Işık hızı ile bile evrenin bu uzaklıklarına yapılacak bir uçuş birkaç milyar yıl sürecektir. Rokette zaman tamamiyle duracağı için böyle bir uçuş herşeye rağmen düşünülebilir. Şimdiye kadar girişilen deneyler, kitlesi olan cisimler için ışık hızının elde edilebilecek birşey olmadığını göstermiştir.

numuzun üstündeki küçücük yaratıklar acaba neden hiç bir zaman bir sona varamıyorlar? Bunun sebebi onların hiç bir vakit balon zarını terk edemeyecekleridir. Acaba bu değişirse ne olur? Eğer onlar birgün balon zarından ayrılarak balonun içine girmek veya balon yüzeyinin üstüne uçmak olanağını bulurlarsa ne olacaktı? O zaman onlar kendi dünyalarını terk edecek ve her tarafın hava ile dolu olduğunu göreceklerdi.

Yeryüzündeki insanlar da aynı şeyle karşılaşacaklardı. Doğru dürüst yeryüzünde gezip tozdukları takdirde hiç bir sınırla karşılaşmayacaklardı. Fakat üçüncü boyutta hareket ettikleri ve havaya çıktıkları takdirde o zaman yüzey-alemlerinden uzaklaşacak ve üzerlerinde ilk önce havayı bulacaklar, sonra uzayın vakumu ile karşılaşacaklardı. Yeryüzünün altına doğru gittikleri takdirde kayalarla ve sonrada kendilerini herhangi bir zamanda erimiş madenle karşı karşıya bulacaklardı.

Bu kıyaslamada devam edebilir ve şöyle söyleyebiliriz: "Üç boyutlu evrenin sınırlarını bir tarafa bırakalım ve evrenimizin dört boyutlu doğrultusunda neler bulunduğunu araştıralım. Evrenin daha genişlemediği o dört boyutlu bölgelerde neler vardır? veya evrenin çok eski zamanlarda içinden büyüyerek çıktığı o dört boyutlu bölgelerinde neler vardır?"

Bütün bildiklerimize göre acunun bu dış bölgelerinden bize birşey erişecek değildir. Bu hususta birşey söylememize olanak verecek elimizde hiçbir şey yoktur. Kısacası biz birşey bilmiyoruz. Biz yalnız bu muammayı çözmeğe çalışabiliriz.

Varsayalım ki evrenimizin dışında birşey yoktur. Gerçekten hiç birşey. Ben boş bir mekândan söz etmiyorum. Kelimenin tam anlamıyla hiçbirşey diyorum.

Biz daima dış evrenin vakumundan Samanyolu ile yıldızlar arasındaki boşluktan söz ederiz. Fakat vakum dediğimiz ile boş bir mekânı tasarladığımız şey, "hiç" ten gökler kadar başkadır. Bu mekânlar bizim doğrudan doğruya yanımızda olan çevremiz kadar çok materiyal parçacıkları içermeyebilir, fakat hatta en yakın yıldızlardan en uzak bulunan ve uzayın derin, derin boşluğunda bulunan bu yerlerde bile büyük bir olasılıkla hiç olmazsa metre küp başına en azından bir atomaltı madde parçacığı bulunmaktadır.

Bundan başka: Yalnız her madde parçacığı da çevresinde bir gravitasyon (çekim) alanı, kuvvetli bir nükleer alan, zayıf bir nükleer alan veya birçok alanların bir kombinezonunu üretecektir. Mevcut bulunan bu dört türden, gravitasyon ve elektromanyetik alan, geniş uzaklıklara uzayacak ve hatta astronomik mesafelerde bile kanıtlanabilecek bir etkiye sahiptirler.

Görüyoruz ki evrenin her son açısının içinden, herhangi bir maddesel cisimden uzak olsa bile, devamlı olarak gravitasyon ve elektromanyetik dalgalar geçmektedir. Bundan başka madde olarak sayılmayan maddecikler de vardır: Neutrino'lar. Bu dalgaları ve madde olmayan parçacıkları düşünürsek ,evren boş değil, tam tersine doludur. Evren, daha fazla genişlemesi halinde de veya mevcut madde gittikçe daha ince bir şekilde yayılmış olsa bile daima dolu olacaktır.

Bundan dolayı varsayalım ki biz evrenimizi dördüncü boyut doğrultusunda terk edelim ve gerçekten boş olan bir bölgeye girelim. Madde olmayan, madde olmayan parçacıkların, alanların ve dalgaların bulunmadığı bir yer-yalnız hiç.

Biz böyle bir HİÇ'in niteliklerini inceleyebilir miydik? Böyle bir bölgeye ayak bastığımız anda — ya da yalnız oraya ölçü aygıtları gönderdiğimiz takdirde — bu HİÇ birdenbire hiç olmaktan çıkacaktı. Bizim vücudumuz veya gönderdiğimiz aygıt devamlı olarak gravitasyon ve elektro manyetik alanlar üretmeye başlarlar. Bunlar da derhal bütün doğrultularda ışık hızıyla yayılırlar.

Başka bir deyişle: Biz bu HİÇLİĞİ incelemek için yalnız bir deney yapmaya başlayalım, o da derhal tamamiyle adi evrene dönüşecektir. Hatta evrenden uzaklaşmayı başarsak bile, onu beraberimizde taşıyacağız. Çünkü biz çevremizde devamlı olarak yeni evren üreceğiz. Bir son bulmamız ise hâlâ imkânsız olacaktır.

Fakat daha bir olanak vardır. Sınırların öteki tarafında belki Hiçbirşey değil de Birşey vardır. O zamanda genişleyen evren bu Birşey'le karışacak ve kendi niteliğini değiştirecektir. o zaman biz yeni birşeyi incelemek zorunda kalacaktık, öyle bir şey ki onda biz buluşlar yapacak yeni hükümlere varacaktık. Evrenin dışında olan şeyler hakkında hüküm verecektik.

Fakat bu böyle olursa, evrenimizin sınırlarının dışında olan bu ŞEY'le karışması devamlı olacaktı. Bunun sonucu da bizim incelediğimiz evrenden başka birşey olmayacaktı. Bu evrenden dışarı çıkalım ve sonucu basitçe daha fazla evren olan yeni bir karışım deneyelim.

Görüyoruz ki ne yaparsak yapalım, evren daima bizimle beraber oradadır. Biz onu hiç bir zaman terk edemeyiz. Onun sınırlı olduğu halde hiç bir sınırı yoktur. Evrenin öte yanında ne vardır? Manâsız bir soru...

P. M.'den

12 inci BALKAN SATRANÇ BİRİNCİLİĞİ

Kahraman OLGAÇ

12 inci Balkan Satranç Birinciliği Ekim ayı içinde ülkemizde yapılacakdır. Rakiplerimize ve Ulusal takımımıza başarılar dileriz. Derginiz Bilim ve Teknik bu Birinciliği yakından izleyerek sizleri maçlardan haberdar edecektir. Misafir Romen takımı birinci masasında oynaması beklenen Büyük Usta Gheorghiu'nun İngilizlerin ümidi genç Short'a nasıl unutulmaz bir ders verdiğini aşağıdaki oyunda görebilirsiniz:

Londra 1980

Beyaz: Gheorghiu — *Siyah: Short*

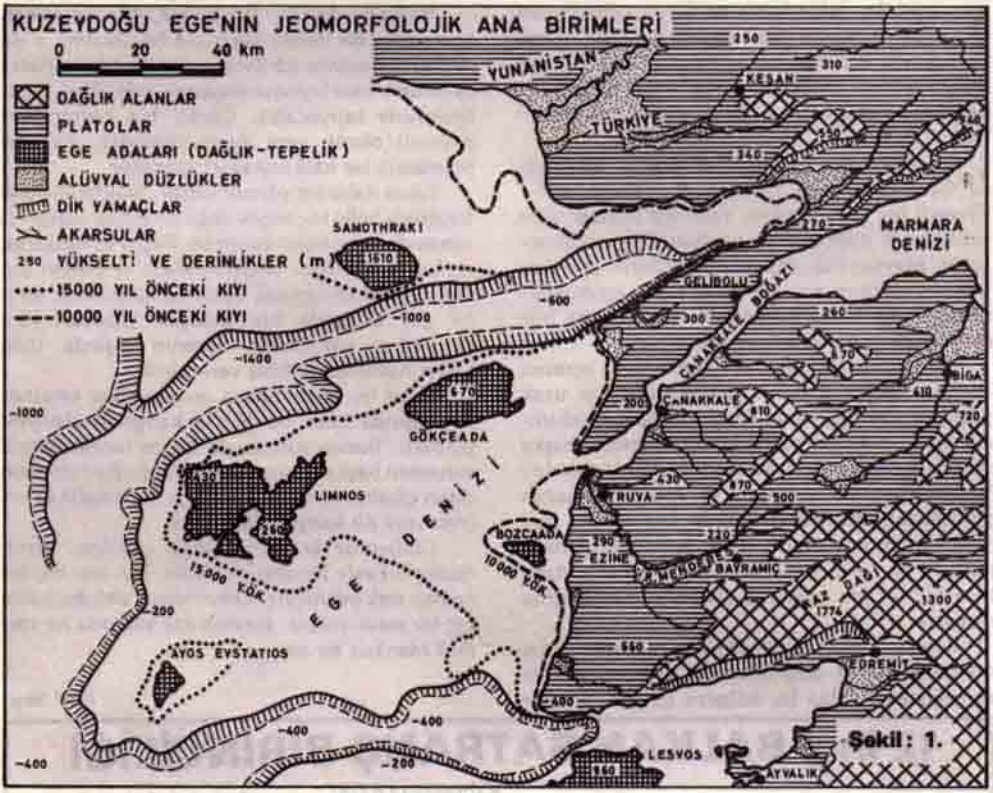
1. d4	**e6**	**10. Fb2**	**Şe7**	**19. Ac4**	**Şc7**
2. Af3	**f5**	**11. Abd2**	**Fd5**	**20. Ff6**	**gf6**
3. g3	**b6**	**12. Kfe1**	**Kae8**	**21. ef5**	**ef5**
4. d5	**Fb7**	**13. Ad4!!**	**c5**	**22. Ae3**	**Fd6**
5. de6	**de6**	**14. Ac6!**	**Fc6**	**23. Af5**	**Fe5**
6. Vd8	**Şd8**	**15. Fc6**	**Kec8**	**24. f4**	**Fc3**
7. Fg2	**Fd6**	**16. Fd7!**	**Şd7**	**25. Ke7!!**	**Ke7**
8. 0-0	**Ad7**	**17. e4**	**Fe7**	**26. Ae7**	**Fd4**
9. b3	**Agf6**	**18. Kad1**	**Khe8**	**27. Kd4!**	**1-0**

13. Ad4!!

25. Ke7!!

TRUVA DOĞAL ÇEVRESİNİN SON 15000 YILDAKİ DEĞİŞMELERİ

Doç. Dr. İlhan KAYAN
Prof. Dr. John C. KRAFT
Prof. Dr. Oğuz EROL



Şekil: 1.

Yer tarihinin yaklaşık olarak son iki milyon yıllık dönemine **Dördüncü Zaman** veya **Kuaterner** adı verilir. Bu dönem önemli iklim değişiklikleriyle tanınır. Kuaterner'de dört ana **buzul çağı** ve bunlar arasında da **buzularası çağlar** saptanmıştır. Buzul çağlarında iklim koşulları kötüleşmiş, kutup bölgelerinden orta enlemlere, yüksek dağlardan alçak yerlere doğru buzul örtülerinin ve bunları çevreleyen soğuk iklim bölgelerinin alanları genişlemiştir. Böyle dönemlerde denizlerden buharlaşan sular kar şeklinde karalarda birikip buzul örtüleri oluşturduğundan denizlerin seviyesi alçalmıştır. buna karşılık buzularası çağlarda sıcaklık artmış, sıcak iklim bölgeleri genişlemiş, buzullar eriyerek alanları daralmış ve deniz seviyesi yeniden yükselmiştir.

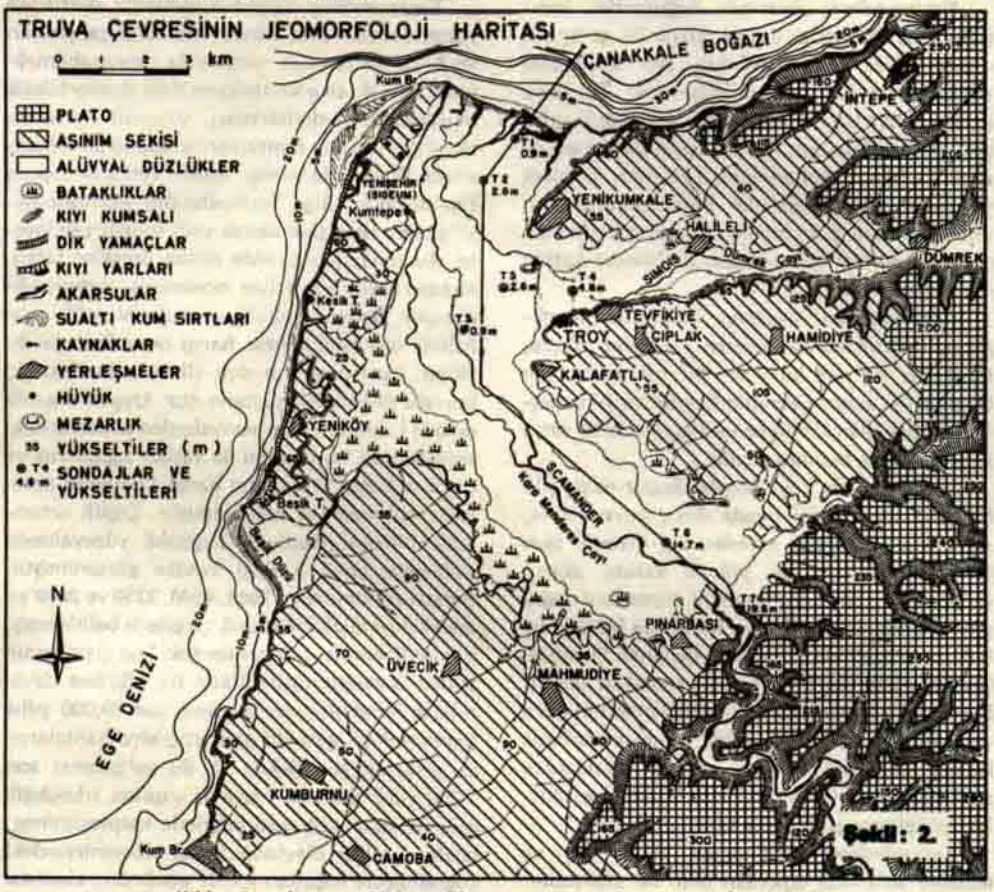
Türkiyenin de içinde bulunduğu orta enlemler buzul çağlarında buzul örtüleri meydana gelecek kadar soğumamıştır. Bununla birlikte buralarda da iklim değişmeleri olmuş, fakat bu değişme daha çok yağmurlu ve serin dönemler şeklinde belirmiştir. Buzularası çağlarda ise orta enlemlerde daha sıcak ve kurak iklim özellikleri meydana gelmiştir.

Orta enlemlerin kıyı bölgelerinde, buzul çağlarında bir yandan deniz seviyesinin alçalması, bir yandan yağışların çoğalması akarsuların aşındırma gücünü artırmış, böylece vadiler hızla derinleşmiştir. Buzularası çağlarda ise yüksek enlemlerdeki buzulların erimesi ve suların tekrar denizlere dönmesiyle deniz seviyesi yükselmiş, deniz sularının buzul çağlarında derinleşen vadilere doğru sokulmasıyla **ria**'lı veya **haliç**'li kıyılar meydana gelmiştir.

Son buzul çağından (**Würm**'den) günümüze kadar geçen zamana, Kuaterner'in bir bölümü

olarak **Holosen** adlı verilir. Yaklaşık 15.000 yıl önce Würm buzul çağının en soğuk dönemi sona ermiş, o zamandan günümüze doğru iklim koşulları düzelerek buzul alanları daralmış ve denizlerin seviyesi yükselmiştir. Bu nedenle Holosen'e **buzulsonrası (Postglasyal)** çağ da denir. Gerçekte Holosen'de de küçük bazı iklim salınımları olmuştur. Örneğin Holosen'in en sıcak **dönemi günümüzden 6000 yıl kadar önce** meydana gelmiş ve bu dönemde deniz seviyesi bugünkünden 2 m. kadar yüksekte bulunmuştur. Bu döneme **Klimatik Optimum** adı verilir. O zamandan günümüze doğru da hafif bir serinleme ve deniz seviyesinde 2 m. lik bir alçalma saptanmıştır.

Holosen'de meydana gelen değişmeler yeryüzünün çeşitli bölgelerinde değişik yönleriyle incelenmiş, çok yerde ortak sonuçlara varılmıştır.



Anadolu'nun özellikle Ege kıyıları Holosen'de meydana gelen kıyı değişmeleri bakımından büyük önem taşır. Burada tarihin eski çağlarında kurulmuş bulunan yerleşme merkezleri kıyı değişmelerinden etkilenmiş, bunlardan çoğu zamanla kıyı kenti olma özelliğini kaybederek sönükleşmiş ve silinmişlerdir. Milet, Efes, Truva bunun en ünlü örneklerindendir. Bu kentlerle ilgili tarihi bilgiler, kentlerin çevresinde değişen coğrafi özelliklerin kronolojik olarak izlenmesine yardımcı olmaktadır. Bu yazıda, tarihi Truva kenti çevresinde Holosen'de meydana gelen kıyı değişmeleri ve kıyı ovasının oluşumu, elde ettiğimiz yeni bilgilerin ışığı altında özetlenmeye çalışılacaktır.

Truva kentinin kalıntıları Biga yarımadasının kuzeybatı köşesinde, Çanakkale Boğazının Ege Denizine açılan ağzı güneyinde bulunur *(Şekil 1 ve 2)*. Burası bugünkü kıyıdan 5 km. kadar içeride, Karamenderes çayı taşkın-delta ovasının doğu kenarındadır.

Biga yarımadasının en büyük akarsuyu olan Karamenderes çayı, yarımadanın orta kesiminin sularını topladıktan sonra Ezine yakınında kuzeye yönelir *(Şekil 1)*. Burada Karamenderes, 200-250 m. yükseklikteki bir plato yüzeyine sert kayaçları aşındırıp dar ve dik yamaçlı bir vadi kazarak gömülmüştür. Araplar boğazı adı verilen bu kesimden sonra Karamenderes çayı Pınarbaşı yakınlarında geniş bir alüvyal düzlüğe çıkar.

Burası Karamenderes çayının kıyı ovası olarak gelişmiştir *(Şekil 2)*. Ova bütünüyle, ortalama 60 m. kadar yükseklikte, üstleri düz veya hafif dalgalı geniş sırtlar arasında uzanır. Burada yapı nisbeten kolay aşınabilen kalker, marn ve kumtaşlarından oluşur. Ovanın kenarları girintili çıkıntılı olmakla birlikte, ortalama 4 km. kadar genişliktedir. Pınarbaşı'ndan kıyıya kadar olan uzunluğu ise 15 km. dolayındadır.

Karamenderes ovasının doğusunda, batı-doğu doğrultusunda, üstleri düzce iki geniş sırt uzanır *(Şekil 2)*. Bunlardan biri kuzeydeki Yenikumkale sırtı, diğeri güneydeki Tevfikiye sırtıdır. Truva kentinin kalıntıları güneydeki sırtın batı ucunda bulunur. İki sırtın arasına Karamenderes'in büyük kollarından biri olan Dümrek çayının vadisi yerleşmiştir. Karamenderes ovasının kıyı yakını bölümünün oluşumunda Dümrek çayının getirdiği alüvyonların da önemli katkısı olmuştur.

Karamenderes ovasının batısında kuzey-güney doğrultusunda uzanan üstü yine düzce, fakat dar bir sırt bulunur. Bu sırt ovayı Ege Denizinden ayırır. Çevrenin önemli tarihi yerleşmelerinden olan Kumtepe ve Sigeum da bu sırtın kuzey ucunda bulunmaktadır.

Karamenderes çayı Araplar boğazından çıktıktan sonra alüvyal ovada önce kuzeybatıya, sonra kuzeye doğru menderesler çizerek akar *(Şekil 2)*. Ovanın en yüksek kesimi akarsu yatağının uzandığı orta kısmıdır. Kenarlara doğru yüzey hafifçe çukurlaşır ve buralarda bataklıklar bulunur. Özellikle güneybatı kenarda Pınarbaşı kaynaklarıyla beslenen geniş bataklıklar vardır. Bütün ova yüzeyinde akarsu yataklarında iri çakıl ve kum birikintilerinin, yatak yakını kenarlarda kumlu-siltli birikintilerin, ovanın yataklardan uzak kenar kısımlarındaki bataklıklarda ise siltli-killi çökellerin oranı daha fazladır.

Karamenderes çayı doğal olarak kış ve ilkbahar aylarında taşkınları olan bir akarsudur. Ancak, günümüzde ovadaki akarsu yatakları kanallar içine alınarak taşkınlar önlenmiştir. Ayrıca plânlı bir kurutma çalışmasıyla bataklıklar büyük ölçüde kurutulmuş, düzenli bir sulama sağlanmıştır. Bu nedenle taşkınların etkileri ve her seferinde ovaya yayılan suların alüvyal gelişmeye olan katkıları günümüzde pek göze çarpmaz olmuştur.

Karamenderes ve Dümrek çaylarının birlikte oluşturdukları delta Çanakkale boğazının güney kıyısı ile sınırlanmaktadır. Zaman zaman değişmeler göstermiş bulunan ağızlar önündeki küçük çıkıntılar dışında, bu deltada denize, yani Çanakkale Boğazına doğru büyük bir uzantı yoktur *(Şekil 2)*. Bunun en önemli nedeni, kuşkusuz boğazda Ege Denizine doğru olan akıntıdır. Böylece denize kadar ulaşabilen sürüntüler (kum, silt, kil) boğazın akıntılarıyla taşınıp götürülmekte, boğazda birikememektedir. Bunun yanında, ovada son yıllarda yapılan sulama çalışmaları nedeniyle denize ulaşabilen su miktarı ve dolayısıyla sürüntü miktarının azalmış bulunması da deltanın artık daha fazla büyümesine engel olmaktadır.

Karamenderes ovasının yukarıda özetlenen yüzeysel özellikleri, alüvyal morfoloji çalışmaları ve hava fotoğrafları yardımıyla saptanabilmektedir. Ancak, ovanın Holosen'deki jeomorfolojik oluşumunun aydınlatılması, yüzeyaltı tortulanma ortamlarının tanınmasıyla mümkün olabilmiştir. Bu amaçla ovada, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünün "Biga Yarımadasının Jeomorfolojisi" projesi ile ilişkili olarak yedi sondaj yapılmıştır. Bu sondajlardan elde edilen örnekler tarafımızdan çeşitli yönleriyle incelenmiş, değerlendirilmiştir. Sedimentolojik ve paleontolojik analizlerle ova dolgularının hangi ortamlarda biriktikleri, bu ortamların ova yüzeyi altındaki üç boyutlu geometrisi saptanmıştır. Uygun organik madde kalıntısı içeren seviyelerden alınan örneklerin karbon 14 yöntemi ile yaşları saptanmış ve böylece hangi ortamların hangi tarihlerde nerelerde bulundukları belirlenmiştir. Çeşitli ortamlarda biriken çökellerin bugünkü yüzeyaltında dağılışları Şekil 3 deki kesitte gösterilmiştir. Burada günümüzden **7000, 4500, 3250** ve **2000** yıl önceki kıyı düzlükleri kesik çizgilerle belirlenmiş, bunlar üzerinde o dönemlerdeki kıyı çizgilerinin yerleri işaretlenmiştir. Bütün bu bilgilere dayanılarak Karamenderes ovasının son 10.000 yıllık jeomorfolojik gelişimi paleocoğrafya haritalarında gösterilmiştir *(Şekil: 4)*. Bu gelişmenin son 5.000 yıllık dönemi Truva'da yapılan arkeolojik çalışmalardan sağlanan bilgilerle karşılaştırılmış, böylece tarihi olayların kendi dönemlerindeki coğrafi çevre koşulları içinde gözönüne alınması olanağı doğmuştur.

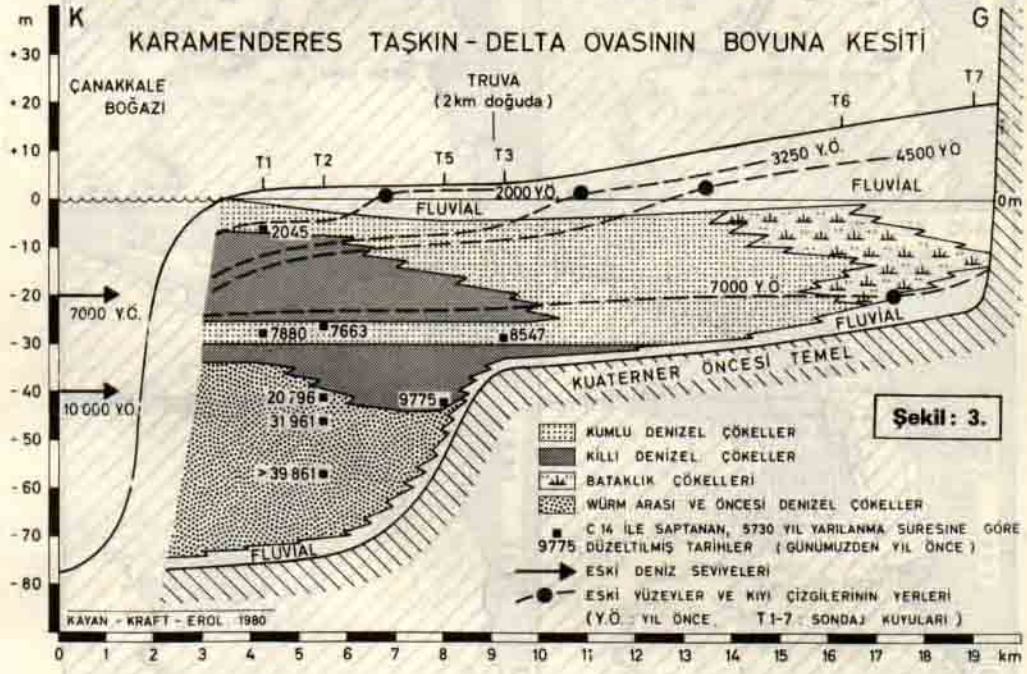
Karamenderes ovasındaki T2 sondajında yüzeyden 70 m. derinlere kadar hep denizel birikintiler katedilmiştir *(Şekil 3)*. Burada —55 m. derinlerden sağlanan organik maddeler karbon 14 analizlerinde 30.000 yıldan, —40 m. den sağlanan organik maddeler ise 20.000 yıldan eskiye ait bulunmuştur. Buna karşılık T5 sondajında —40 m. dolayındaki organik maddelerin yaşı 10.000 yıl olarak saptanmıştır. Bu durum son deniz ilerlemesinden önceki dönemde meydana gelen deniz seviyesi oynamalarının sonucudur ve Karamenderes vadi dolgularının derinlerinde denizel birikintilerin depolandığı birden fazla sayıda deniz ilerlemesi döneminin varlığını

göstermektedir.

T5 sondajında —40 m. de bulunan denizel çökellerin 10.000 yıl kadar öncesine ait olduğu saptanmıştır. Buna göre Holosen'de yükselen deniz 10.000 yıl önce Karamenderes vadisine ulaşmıştır. T6 ve T7 sondajlarından sağlanan veriler ise daha sonra denizin Karamenderes vadisi içine bugünkü kıyıdan 15 km. güneye kadar hızla sokulduğunu göstermektedir *(Şekil 3)*. Buna göre Karamenderes ovasının Holosen'deki jeomorfolojik gelişimi şöyle olmuştur:

Günümüzden **15.000** yıl kadar önce deniz seviyesi —**100 M.** de bulunurken kıyı çizgisi Şekil 1 de görüldüğü gibi Limnos, Gökçeada ve Bozcaada'yı bugünkü Gelibolu ve Biga yarımadalarına bağlayacak şekilde uzanıyordu. Bu sırada Çanakkale Boğazının yerinde bir akarsu vardı ve Karamenderes çayı da onun güneyden gelen bir kolu durumunda bulunuyordu. Kuşkusuz bu dönemde Karamenderes bugünkü ovanın altında derin bir vadide akıyordu.

10.000 yıl kadar önce deniz seviyesi —**40 m.**

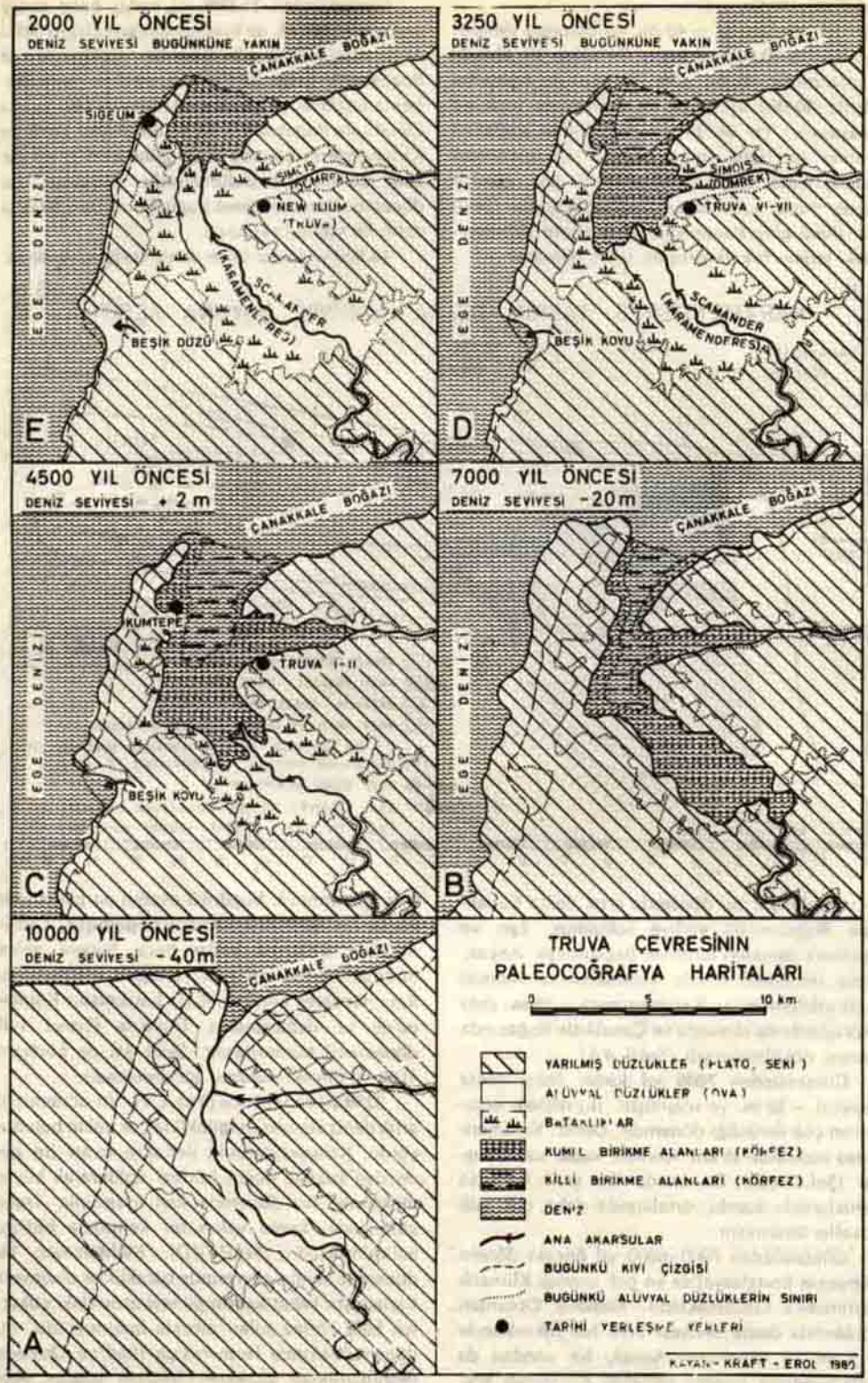


ye yükselmişti. Bu dönemde artık deniz Çanakkale Boğazındaki vadiye sokulmuş, Ege ve Marmara denizleri birbirine bağlanmıştı. Ancak, deniz ilerlemesi henüz Karamenderes vadisini fazla etkilememişti. Karamenderes —**30 m.** deki vadi tabanında akmakta ve Çanakkale Boğazında denize dökülmekteydi *(Şekil 4A)*.

Günümüzden **7000** yıl kadar önce deniz seviyesi —**20 m.** ye ulaşmıştır. Bu dönem denizin en çok ilerlediği dönemdir. Deniz, Karamenderes vadisinde 15 km. içerilere kadar sokulmuştur *(Şekil 4B)*. Bu sırada bu yeni körfezin kenarlarında kumlu, ortalarında daha çok killi çökeller birikmiştir.

Günümüzden 7000-6000 yıl önceki dönem dünyanın Postglasyal'de en çok ısındığı Klimatik Optimum'a rastlamaktadır. Klimatik Optimum sonlarında deniz seviyesi hızlı bir yükselmeyle +**2 m.** ye ulaşmıştır. Ancak, bir yandan da Karamenderes çayının getirdiği alüvyonlar körfezi doldurmaya, bugünkü ovanın en güneyinde küçük bir delta oluşturmaya başlamıştır. Günümüzden 5000 yıl kadar önce buraya gelen insanlar bilinen en eski yerleşme merkezlerini Karamenderes körfezinin (!) batısındaki Kumtepe'de ve doğusundaki Truva'da (Truva I-II dönemleri) kurmuşlardır. Şekil 4C de körfezin **4500** yıl önceki durumu görülmektedir.

3250 yıl kadar önce (Truva VI-VII dönemleri) artık deniz seviyesi bugünküne çok yakın bulunuyordu. Karamenderes'in deltakıyı ovası ise güneyden kuzeye doğru körfezi doldurarak büyümekteydi. Bu dönemde kıyı çizgisinin Truva güneyinde, kente yakın bir konumda olduğu anlaşılmaktadır *(Şekil 4D)*. Muhtemelen bu dönemde kentin çevresinde bataklıklar oluşmaya başlamıştı. Fakat kentin güneybatısındaki çukurluk hâlâ körfez suları altında bulunuyordu. Bu dönem hakkında Homeros'un Iliad ve Odyssey destanlarından gözleme dayanan bilgiler elde


2000 YIL ÖNCESİ
DENİZ SEVİYESİ BUGÜNKÜNE YAKIN
ÇANAKKALE BOĞAZI
SİGEUM
SİMOİS (DÜMREK)
NEW ILIUM (TRUVA)
SCAMANDER (KARAMENDERES)
BEŞİK DÜZÜ
EGE DENİZİ
E
3250 YIL ÖNCESİ
DENİZ SEVİYESİ BUGÜNKÜNE YAKIN
ÇANAKKALE BOĞAZI
SİMOİS (DÜMREK)
TRUVA VI-VII
SCAMANDER (KARAMENDERES)
BEŞİK KOYU
EGE DENİZİ
D
4500 YIL ÖNCESİ
DENİZ SEVİYESİ + 2 m
ÇANAKKALE BOĞAZI
KUMTEPE
TRUVA I-II
BEŞİK KOYU
EGE DENİZİ
C
7000 YIL ÖNCESİ
DENİZ SEVİYESİ -20 m
ÇANAKKALE BOĞAZI
EGE DENİZİ
B
10000 YIL ÖNCESİ
DENİZ SEVİYESİ -40 m
ÇANAKKALE BOĞAZI
A
TRUVA ÇEVRESİNİN
PALEOCOĞRAFYA HARİTALARI
0 5 10 km
YARILMIŞ DÜZLÜKLER (PLATO, SEKİ)
ALÜVYAL DÜZLÜKLER (OVA)
BATAKLIKLAR
KUMLU BİRİKME ALANLARI (KÖRFEZ)
KİLLİ BİRİKME ALANLARI (KÖRFEZ)
DENİZ
ANA AKARSULAR
BUGÜNKÜ KIYI ÇİZGİSİ
BUGÜNKÜ ALÜVYAL DÜZLÜKLERİN SINIRI
TARİHİ YERLEŞME YERLERİ
KAYAN - KRAFT - EROL 1980

Şekil: 4.

edilmiştir. Homeros Iliad destanında Truvalıların ünlü 10 yıllık savaşlarını anlatmakta ve bu arada kent çevresinin coğrafi özelliklerini tanıtmaktadır. Bu bilgileri yorumlayan günümüz arkeologlarından bazıları, Truva'ya saldıran Sparta'lı Achaean'ın donanmasını Karamenderes Körfezi içinde demirlediği görüşündedirler. Bazıları da Ege Denizi kıyısındaki Beşik düzünün o tarihlerde sığınmaya elverişli bir koy olduğunu ve Achaean'ın burada karargâh kurduğunu kabul ederler. Gerçekten Beşik düzünde yapılan araştırmalar buranın önceleri bir koy durumunda bulunduğunu göstermiştir. Akıntıların kuzeyden getirdiği kumlu birikintilerin zamanla burada birikmesiyle günümüzdeki küçük kıyı düzlüğü oluşmuştur *(Şekil 4D ve E)*.

2000 yıl kadar önce, yani Milat yıllarında Truva batısındaki kesim artık karalaşmıştı. Ancak, Karamenderes çayının ağzında bugünkü kıyıdan 3 km. güneye kadar sokulan sığ bir körfez hâlâ varlığını sürdürüyordu *(Şekil 4E)*. Burası kumlu çökellerin biriktiği bir alandı. Bu döneme ait gözleme dayanan bilgiler de Strabo'nun yazdıklarından öğrenilmektedir. Strabo'nun deltadaki azmaklar ve akarsu ağızlarında denize doğru uzanan bataklıklar üzerine olan açıklamaları çok ilginçtir. Bu çalışmadan elde edilen veriler Strabo'nun aktardığı bilgilere tamamen uymaktadır.

Strabo döneminden günümüze kadar geçen zamanda da deltadaki ve ovadaki alüvyal gelişme sürmüştür. Böylece Karamenderes ağzındaki körfez tamamen dolarak bugün kıyı çizgisi Çanakkale Boğazına dayanmıştır. Günümüz koşulları devam ettiği sürece, Çanakkale Boğazındaki akıntılar Karamenderesin getirdiği sürüntü maddelerinin boğazda birikmesine engel olacağından bundan sonra deltanın artık daha fazla ilerleyemeyeceği ve uzun zaman jeomorfolojik görünümün pek değişmeyeceği anlaşılmaktadır.

SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR:

BİLGİN, T. 1969: Biga Yarımadası Güneybatı Kısmının Jeomorfolojisi, İstanbul Üni. Yay. No. 1433, İstanbul.

COOK, J. M. 1973: The Troad, An Archaeological and Topographical Study, Oxford At The Clarendon Press. London.

EROL, O. 1972: Truva Çevresinin Foto-Jeomorfolojik Haritası, Jeomorfoloji Der. Sayı: 4, Ankara.

Geçmişten Geleceğe İnsan, Çevre ve Anadolu

GEÇMİŞTEN BUGÜNE ANADOLU'NUN HAYVAN TOPLULUĞU

Prof. Dr. Ali DEMİRSOY

Hacettepe Üniversitesi Zooloji Bölümü; Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Bilim ve Danışma Kurulu Sekreteri

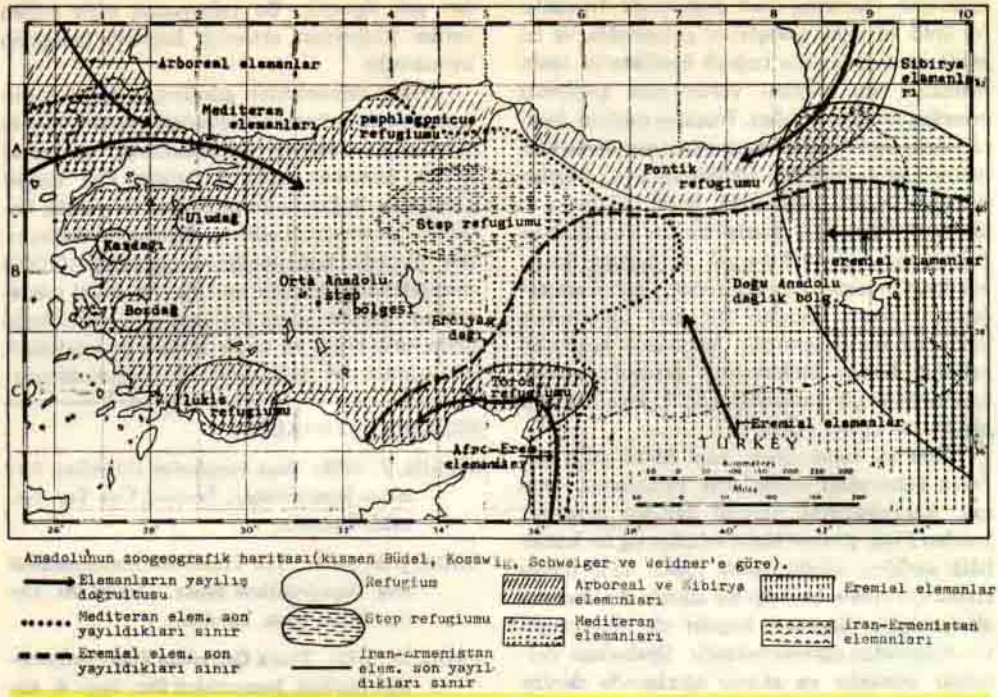
Üçüncü Zaman'da (yaklaşık 60 milyon yıl önce) Alp kıvrımları ile yükselen Anadolu, çeşitli iklim kuşaklarını bünyesinde bulunduruyordu: Kuzeyde yağışlı ve nemli ılıman **(arboreal)**; güneyde, sıcak ve kurak çöl iklimi **(eremial iklim)**; doğuda, özellikle kışları soğuk ve kurak Sibirya türü iklimi (step türü); batıda yazlar sıcak ve kurak Akdeniz iklimi. Anadolu'nun hayvanlarının bu süre içindeki gelişmesini açıklamak için ise, bugünkü bilgilerimiz yeterli değildir. Ancak buzul çağında kuzeyden gelen birçok hayvanın sığınak **(refigium)** olarak Anadolu'yu bulması ve birçoğunun günümüzde de ülkemizde görülmesi konunun açıklanmasını zorunlu kılmaktadır.

Anadolu'nun hayvan topluluğu **(faunası)** üzerinde çalışanların ve çalışmaların sayısı çoğaldıkça konu daha bir açıklık kazanmaktadır, bu sayı şimdilik parmakla sayılacak kadar azdır.

Anadolu'da yaşıyan hayvanların kökeni ve dağılışı, dünyanın jeolojik çağlarda geçirdiği değişiklikler, kıtaların oluşumu ve kayması, denizlerin ortaya çıkması ve kurumasının yanında, birbirleriyle olan ilişkilerini ve iklimde ortaya çıkan değişiklikleri gözönüne alarak zaman içerisinde dört evrede incelenir.

1) **Perm-Trias** *(270 milyon yıl önce)*: Bu zamanda yeryüzünde tek bir kara parçası vardır. Yer solucanları, bazı kabuklular tüm yeryüzüne bu çağda yayılmıştır. Bazı uzun antenli çekirgelerin en yakın akrabalarının Avustralya'da, bazı kırkayakların en yakın akrabalarının Amerika'da bulunması, Anadolu'nun bu kıtalarla çok eskiden olan ilişkilerini açıklıyabilir.

2) **Oligosen** *(50 milyon yıl önce)*: Kıtalar bu çağda oluşmuştur. Hint Okyanusu, Tethys Denizi aracılığiyle bugünkü Akdeniz ve Avrupa



Tablo: I. **Kara hayvanlarının Anadolu'ya girişi (Demirsoy 1977'den)**

üzerinden Atlantik'e bağlanmıştır. Bu deniz günümüzün Suriye ve Irak toprakları üzerinden Akdeniz'i Hint Okyanusuna bağlamaktaydı.

Tüm Paleoarktike yayılmış bulunan hayvanlar doğal olarak Anadolu'nun bazı kesimlerine de dağılmıştır. Bugünkü yerli hayvanlar olarak adlandırdığımız tüm hayvan topluluğu bu çağdan kalmıştır. Birçok böcek bu çağın tipik örnekleri olarak Anadolu'da bulunmaktadır.

3) **Pleistosen** *(120.000 yıl öncesinden 10.000 yıl öncesine kadar):* Buzul çağları bu jeolojik zaman içinde ortaya çıkmıştır. Daha önce yükselen Kuzey ve Güney Anadolu dağları, ortada bir iç gölün meydana gelmesine neden olmuştur. Dolayısiyle, Batı ve Doğu Anadolu karasal olarak bugünkü Sinop ve Güneyde Toros köprüleriyle birbirlerine bağlıydılar.

Yaklaşık 110.000 yıl süren uzun buzul çağında kuzeyin soğuğundan kaçan hayvanlar iki yoldan Anadolu'ya girmişlerdir. Bunlardan birincisi Kafkas'lardan, ikincisi Balkan'lardandır. Bu iki yoldan giren hayvanlar, Sinop ve Toros köprülerini kullanarak birbirleriyle kaynaşmışlardır. Doğu ve Batı Anadolu'nun hayvan topluluklarının kaynaşması bu yüzden büyük ölçüde kısıtlı olmuştur. İki bölgenin toplulukları arasında günümüzde büyük farkların bulunması buna dayanmaktadır. Kuzeyden gelen bu konuklardan **Salamandra salamandra** *(ateş semenderi)*, engerek, kör yılan, birçok kertenkele ve böcek, çevre koşullarına dayanıklılıklarından dolayı Anadolu'daki yaşamlarını bugünde sürdürmektedirler. Hatta sürüngen ve yılanların bir kısmı step iklimine büyük bir uyum göstermişlerdir. Bu çağda Anadolu'ya gelen hayvanların bir bölümü daha yağışlı bir iklimin bulunduğu dağlara çekildiklerinden, ayrı olarak kalmışlardır. Bir zaman sonrada alttürleşme ve türleşmeye uğrayarak çok değişik yeni hayvan türlerini meydana getirmişlerdir. Anadolu'nun tür yönünden zengin olmasının nedenlerinin başında bu biolojik mekanizma yatmaktadır.

4) **Yakın Zaman** *(Son 10.000 yıl):* Buzul sonrası ya da çölleşme evresi. Dünyanın gittikçe ısındığı bilinmektedir. Buzul çağından sonra yağışların azaldığını, sıcaklığın yükseldiğini ve özellikle Anadolu ormanlarının insan eliyle tahrip edilmesi sonucunda ilk olarak stepleşme, daha sonrada çölleşmenin ortaya çıkmaya başladığını görüyoruz; Güneydoğu Anadolu ve Konya-Karapınar'da olduğu gibi. Bu süre içinde daha önce çölleşme sürecine giren İran, Irak, Suriye ile Güneydeki ülkelerden çöl hayvanları Anadolu'ya hızla girmeye başlamışlardır. Bugün Anadolu'nun birçok ormanlık **(arboreal)** sığınağı *(Uludağ, Kazdağı, Sultandağı, Sandras dağı,*

Erciyeş dağı ve ötekiler), stepleşmelerine karşılık ormanlık bölgelerin hayvanlarını içlerinde bulundurmaktadırlar. İç ve Güney Doğu Anadolu'da kendiliğinden bir orman oluşumunu bekliyemeyiz, ancak insanın bakımı ve denetimiyle yeni ormanlık alanlar oluşturulabilir.

Çöl hayvanlarının Anadolu'ya girmesi büyük miktarlarda ve hızlı olmuştur. Özellikle Etiopya'dan gelen bazı türler *(Anadolu panteri, Firavun sıçanı, Bukalemun)* Güney Anadolu'da yayılmış, bazı Afrika türleri ise tüm Anadolu'ya dağılmıştır *(birçok böcek türü)*. Suriye yoluyla Anadolu'ya gelip yerleşen Kelaynak, sürüngenlerden Varanus, kuşlardan Arap bülbülü vb. önemli çöl hayvanları arasındadır. Bu grup içinde yarımadaya Güneydoğu yönünden giren Kınalıkeklik, birçok sürüngen türü ile sıcağa dayanıklı birçok böcek türü de sayılmalıdır (Tablo 1).

Akdeniz'deki hayvanların kökeni. Konumuz açısından Akdeniz, Miyosen'e kadar dünyayı bir çember gibi saran **Tethys** denizinin içinde tartışılır. Dolayısiyle Hint Okyanusunda yaşayan birçok canlı, aynı zamanda bugün Akdeniz'in bulunduğu yerde de görülmekteydi. Daha sonra Anadolu yükselirken oluşan Suriye, Filistin ve Sina kara parçalarıyla bir köprü oluşmuş, böylece Anadolu Yarımadası Afrika'ya bağlanmış, Hint Okyanusu ile Akdeniz arasındaki su ilişkisi de kesilmiştir. Ancak bu ilişki kesildikten sonra daha bir süre, bugünkünden çok daha küçük olan Akdeniz, Kuzeybatı Avrupa üzerindeki uzantılarıyla, Orta Asya'dan Fransa'ya kadar uzanan ve bir çeşit iç göl özelliği gösteren denizle ilişkideydi; bu iki denize **Paratethys** denmektedir. Daha sonra Batı Avrupa'nın yükselmesiyle bu ilişki kesilmiştir, çünkü bugünkü Ege Denizinin bulunduğu yerde alçak bir kara parçası vardı. Batıdaki bağlantısı ise Cebelitarık'ın güneyinde ve kuzeyinde uzanan iki kanal ile sağlanmaktaydı. İşte bu iki kanaldan tropik deniz hayvanları Akdeniz'e girmiştir. **Pliosen**'de buzul çağı başlayınca Akdeniz'in sıcaklığı düşmüş, tropik deniz ve Hint Okyanusu hayvanları ortadan kalkmış, ancak bazı tropik türler Akdeniz'in derin çukurlarında kalmışlardır.

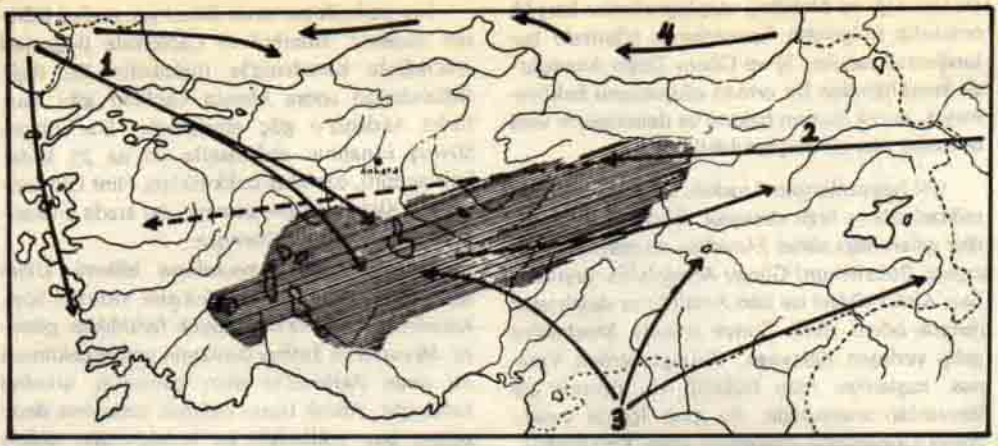
Böylece zamanla tropik türlerin yerini kuzeyden gelen, soğuğa uyum yapmış türler almıştır. Uskumru, Ringa ve Dil balıklarının bir kısmı bunlara örnektir. Özellikle Alabalık bu çağda kısmen tatlı su karakteri gösteren Akdeniz aracılığıyla çevreye yayılmıştır; onun kökenini kuzeyde buluyoruz. Buzul arası çağda Akdeniz kısmen ısınır ve yeniden tropik-subtropik türler tarafından istilâ edilmeye başlar. Sardalye, Denizatı, Deniz Kefali, Kılıç balığı vb. bunların başta gelen örnekleridir.

Son jeolojik zamanın ikinci yarısından itibaren Akdeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazları aracılığıyla Karadeniz'le ilişkidedir. Bu ilişki sağlandıktan sonra Mersin balıkları gibi bazı türler Akdeniz'e göç etmişlerdir. Son olarak Süveyş kanalının açılmasıyla en az 25 kadar hayvan türü, özellikle balık türleri, Hint Okyanusundan Akdeniz'e göç etmeye, bu arada kıyılarımızda görülmeye başlamıştır.

Karadeniz'deki hayvanların kökeni. Uzun süre dünya denizleri ile ilişkisini yitirdiği için, Karadeniz Akdeniz'den büyük farklılıklar gösterir. **Miyosen**'de **Tethys** denizinin geriye çekilmesi ile onun Akdeniz'le olan bağlantısı ortadan kalkmıştır. Ancak buzul çağında kutuplara depo edilen buz şeklindeki su kitlelerinden dolayı deniz seviyesi bugünkünden 185 m. daha düşüktü. *(3. buzul çağında)*. Daha sonra bu buz kitlesi buzul arası çağda erimeye başlayınca deniz seviyesi yükselmiş ve su seviyesi şimdikinden 15 m. kadar daha yükseğe çıkmıştır. Yükselen su Ege kıtasını örtmüş ve Çanakkale Boğazı, Marmara, Sapanca Gölü ve Sakarya nehri aracılığıyla iki deniz arasında bir su bağlantısı olmuştur. Fransa'daki Rhône havzasıyla da bir bağlantı sağlanmıştır. Fosiller, bu bağlantı oluşmadan önce, kuzeydeki Karadeniz'in (**Pontik** denizin) acı su özelliği gösterdiğini kanıtlamaktadır. Burada tuzlu su türleri yerine acı suda yaşayanlar türemiştir.

Miyosen'in sonlarında karaların yeniden yükselmesiyle bağlantılar yine kesilmiş ve iç deniz (**Sarmatik** iç deniz) bir kez daha acı su özelliğini kazanmıştır. Pliyosen'in ortalarında oluşan yükselme hareketleriyle bu deniz de ikiye bölünecek, bugünkü Karadeniz'in bulunduğu **Pontik** çöküntü ile Aral ve Hazar göllerini meydana getirecek Kaspik çöküntü ortaya çıkacaktır. O zamandan bu yana meydana gelen değişiklikleri göz önüne almazsak, bu iki çöküntünün hayvanlarının aynı olduğunu söyleyebiliriz.

Pleistosen'de ortaya çıkan buzul çağının sıcaklığı düşürmesi iç denizde bulunan türlerin büyük bir bölümünün ölmesine neden olmuştur. Daha sonraki buzul arası çağda, Çanakkale, Marmara ve Sakarya havzaları ile bağlantı sağlanır; iç denizin tuz oranı yükselir. Hayvanların bir kısmı ölür, bir kısmı nehir ağızlarına sığınır. Bu arada birçok tür Akdeniz'den Karadeniz'e geçer. daha sonra sonuncu buzul çağının gelmesiyle iki deniz arasındaki ilişki yeniden kesilir, Karadeniz tamamen tatlı su özelliği kazanır ve nehir ağızlarına sığınmış türler tüm Karadeniz'i işgal ederler. Buzul sonrası çağında ise yine **Tektonik** *(yer hareketlerine bağlı)* nedenlerle bugünkü İstanbul Boğazı açılmış ve iki deniz arasındaki bağlantı üçüncü kez gerçekleşmiştir.



Tablo: II. Tatlısu hayvanlarının Anadolu'ya girişi (Kuru 1975'den)

Akdeniz'in tuzlu suyu Karadeniz'e hücum edince, burada bulunan tatlı su türlerinin büyük bir kısmı ortadan kalkmıştır. Hayvanların büyük miktarlarda ölümü ve tabana çökmesi, Karadeniz'in dibinde bir kokuşmaya neden olmuş ve çıkan zehirli gazlar 200 metrenin altında kalan ortamı zehirlemiştir. Bugün Karadeniz'de 200 metreden daha aşağıda canlı bulunmaması bu gazların halâ oluştuğunu göstermektedir.

İstanbul Boğazının çok sığ olması ve bu boğazın açılmasının yakın bir tarihte (10.000 yıl önce) ortaya çıkması Karadeniz'in zehirli gazlarının temizlenmesine engel olmaktadır. Ancak aradan geçen sürenin kısa olmasına karşılık, Karadeniz'in hayvanlarının yüzde 75'i Akdeniz kökenlidir. Buna bağlı olarak birçok balık, yumurtlamak ya da yavru bırakmak için Marmara'ya ve Akdeniz'e geçmektedir, çünkü bu hayvanlar belli evrelerde Akdeniz suyuna dönmek zorundadırlar. Ton balığı ve Uskumru bunların başta gelen örnekleridir. Buna karşılık Zargana, Akdeniz kökenli olmakla birlikte Karadeniz'e tamamen uyum yapmıştır ve göç etmez.

Tatlı su hayvanlarının kökeni: Geldikleri yere göre bunları beş bölümde inceleyebiliriz.

(1) **Gonduvana**'dan kalanlar: Bunlar çeşitli kabuklu hayvan türleridir.

(2) **Avrupa kökenli olanlar:** Avrupa nehirleri, buzulların çevresinde oluşan buzul gölleri aracılığıyla birbirine bağlanmıştı. İklim koşullarının değişmesi sonucu buradaki balıklar iki yoldan Anadolu'ya göç etmişlerdir: Tuna nehri aracılığıyla *(o zaman* **Pontik** *deniz tatlı su özelliği gösteriyordu)* ve bir kıta parçası olarak yükselmiş olan Ege'ye akan nehirler yoluyla. Bu türler anadolu'ya göç ettikleri zaman yarımadanın içinde tatlı su gölü bulunuyordu. *(Tablo 2)* ve Ege'ye, Marmara'ya, Karadeniz'e dökülen nehirlerin kaynağını büyük bir olasılıkla bu göl oluşturuyordu. Böylece Avrupa'dan gelen balıklar bu su kanalı aracılığıyla iç göle, daha sonra da Doğu Anadolu'ya ulaşıyordu. Bugün de göller bölgesinden gelen yeraltı suyunun Akdeniz ve Ege'ye ulaşması bu savı desteklemektedir. Yine bu sırada Fırat ve Karasu Hint Okyanusu'na değil İç Anadolu'daki tatlı su gölüne akıyordu. Bu yolla Avrupa kökenli balıklar Doğu Anadolu'ya ulaşmışlardır. Tatlı su Kefallerinin büyük bir bölümü ile Yayın, Alabalıklar vb. bu yolla Anadolu'ya girmiştir.

(3) **Batı ve Orta Asya Kökenli olanlar:** Orta Asya'da bulunan buzul gölünün zaman zaman yükselerek Aral ve Hazar gölleriyle, dolayısıyla Karadeniz'le bağlantıya geçmesi sonucunda tuza dayanıklı bazı türler bu yolla Anadolu'ya gelmişlerdir.

(4) **Sarmatik iç denizden gelenler:** Buzul çağında İç Asya'da bulunan buzul gölünün Hazar ve Aral gölleri aracılığıyla Karadeniz'e bağlandığını daha önce söylemiştik. Bu şekilde birçok **Sarmatik** tür de özellikle Batı Anadolu'dan nehirler ve göller yoluyla *(Manyas, Apollon, İznik ve Sapanca)* Anadolu'ya ulaşmışlardır *(Karadeniz'in güney kısmı daha tuzlu olduğu için o yolu seçmemişlerdir).* Pek az bir bölümü de Yeşilırmak, Kızılırmak ve Hazar Denizine dökülen Kura nehri ile Anadolu'ya gelmiştir.

(5) **Mezopotamya kökenliler: Tethys** Denizinin Güneydoğu Anadolu sınırında uzandığını biliyoruz. Bu nedenle Güney Asya ve Hint Okyanusu'na ait birçok tür bu yolla batıya göç etmiştir. Himalaya türü olarak kabul edilen **Glyphtothorax** *(Fırat ve Dicle'de yaşayan bir çeşit kayabalığı)* Doğu Anadolu'ya bu şekilde gelmiş-

tir. Bu yolla İç Anadolu tatlı su gölüne ulaşan balıklar Ege kıyılarına vardıklarında artık boğazlar açılmış ve Ege Denizi oluşmuştu.

Miyosen'in sonlarına doğru İç Anadolu'ya akmakta olan Fırat ve Dicle nehirleri Doğu Anadolu'nun yükselmesi nedeniyle güneye akmaya başlamışlar ve doğrudan Basra Körfezine bağlanmışlardır. Bu arada geri gelen buzul çağı ile birlikte Anadolu'da iklim soğumuş ve **Tethys** Denizi yoluyla buraya gelen tropik türlerin bir bölümü ortadan kalkmış, bir bölümü de Fırat ve Dicle ile güneye göç etmişlerdir. Bazıları ise Anadolu'da "izole" durumda kalmışlardır. Buzul çağından sonra, göç eden tropik türler Fırat ve Dicle aracılığıyla yeniden Anadolu'ya gelirken, İç Anadolu'ya geçmek için herhangi bir su yolu bulamamışlardır.

Sonuç olarak görüyoruz ki, kara hayvanları gibi Anadolu yarımadasının ve çevresinin sularında yaşamış hayvan türleri de jeolojik olaylardan ve değişen coğrafya koşullarından sürekli olarak etkilenmişler, kendilerini çağlar boyunca bir yaşam savaşı içinde bulmuşlardır. Yakın zamanlarda ise yeryüzünde daha önce bir benzeri görülmemiş bir başka etken bitkiler gibi hayvan türlerinin yaşamında da çok kısa bir zaman süresi içinde büyük değişmeler yapmıştır. Bu etken, insan türünün gelişmesidir.

KAYNAKLAR:

DEMİRSOY, A.: Türkiye Coelifera Faunası. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayınları, 1977.

KURU, M.: Doğu Anadolu Bölgesinin Balık Faunası, Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayınları, 1975.

ÖLÇÜYE GÖRE HAVA TAHMİNLERİ

HAVA TAHMİNLERİ DAHA İYİ DEĞİL, FAKAT DAHA İNSANİ OLUYOR

Heinz PANZRAM

Hava tahminleri yalnız bilimsel değil, aynı zamanda psikolojik bir sorundur. Bu tahminlerin insani bir yoldan nasıl satılabileceğini Amerikan meteorologları kendi hava radyo servislerinde göstermektedirler.

Hiç bir alanda yanlış, yada bize göre yanlış tahminler, Hava Tahminleri kadar sert ve öfkeyle eleştirilmez. Meteorologların da insan oldukları ve her insanın hata yapabileceği düşünülse bile, hatta hidrojen bombasının babası Edward Teller'in "insanların davranışlarından sonra havanın tahmini ikinci derecede güç matematik bir sorun yarattığını" kabul etmesinden sonra bile insanlar onu ve onu yapanları daima acımasızca eleştirirler.

Yanlış veya kısmen yanlış tahminler üzerine insanların canlarının sıkılması, bir yandan bundan dolayı herkesin "ıstırap çekmesi" nden, öte yandan da herkesin havadan şu veya bu şekilde bir parça anladığını sanmasından ileri gelir. Buna ilâveten Hava servisinin "müşterileri" nin, tahminleri çoğun kendi beklevişlerine göre "tercüme ettiklerini" de unutmamak gerekir.

Örneğin bir Televizyon ekibi çekeceği manzara resimleri için muhakkak güneşe gereksinme gösteriyorsa, filmin çekildiği bölgede gök yüzünde birkaç bulutun bulunması bile onlar için biraz önce işittikleri hava tahmin raporunun yanlış olduğu anlamına gelir. Herhangi bir kimse bahçesini sulamaktan kurtulmak için yağmur yağmasını bekliyorsa, ve yağmur da yağmamışsa, onun için de hava tahmini tamamiyle yanlıştır, tahmin raporunda yalnız "mahalli yağmur olasılığından" söz edilmiş olsa bile.

Bunun ötesinde herkesin istediği havanın niteliği hakkındaki soru, pek o kadar basit bir şekilde cevaplanacak bir şey de değildir. Sıcaklık, hava basıncı, rüzgâr hızı v.b. gibi fiziksel değerlerin yanında subjektif (öznel) kıymetlerde önemli birer rol oynar. İnsanlar, güzel iyi, ılımlı veya serin havadan söz ederler. Bir örnek verelim: Şubat ayında 9-10°C hoş, ılımlı bir ilkbahar havası sayılır, oysa Temmuz/Ağustos'ta bu soğuğun tekrar geri gelmesi şeklinde sezilir. "Serin" aslında sıcaklık (derecesi) ifade eden bir terim değildir, ve subjektif bir duygudur. Fakat görünüşe göre objektif sayılan "bulutlu" veya "kapalı" gibi kavramlar da bile, bulut kütlesine bağımlı olmayan tamamiyle daha önceki hava ve kişinin o andaki ruhsal durumuna bağımlı olan subjektif tasarımlar (tasavvurlar) hâkimdir.

Havanın yaşantı değerine, hava psikolojisine karşı bu anlayışımız bugün artık Meteorologlar tarafından hesaba katılmaktadır; her halde Amerika Birleşik Devletlerindeki meslektaşları

tarafından. Aşağıdaki olay bunu göstermektedir, onun doğruluğuna yazar kefildir.

Yılın beysbol (Amerika'da bizdeki futbol kadar sevilen bir oyun) oyunundan bir gün önce sorumlu meteorologlar ekibinin güzel havanın 24 saat daha sürüp sürmeyeceği yoksa yaklaşmakta olan kötü hava kütlesinin oyun alanına kadar erişip erişmeyeceği hakkındaki fikirleri, uzun hesaplar ve tartışmalara rağmen birbirinden 180° farklı idi. En sonunda oy ile bunu çözmeye karar verdiler. Sonuç: ekibin yarısı güneşli hava, öteki yarısıda yağmur için oy vermişlerdi.

Sonunda ekibin şefi şu "Süleymansal" (Hazreti Süleymanvari) kararı verdi: "Biz yağmur yağacağını ilân ederiz. Eğer tahmin doğru çıkarsa, yanlış birşey söylememiş oluruz. Eğer güneş açarsa, herkes yağmayan yağmurdan dolayı sevinecektir..." Ertesi gün iyimserlerin haklı çıktığı görüldü: Beyzbol alanı üzerinde güneş parlıyordu. Herhangi bir şekilde bir gazeteci hava tahmininin nasıl meydana geldiğini haber almış olacaktı ki, ertesi gün bir gazetede büyük puntolarla şöyle yazıyordu: "Meteorologlar yanlış tahminlerinden dolayı memnunlar."

Amerika'daki meteorologların bu insani düşünce tarzından olacak ki, Avrupa'dan dönen birçok Amerikan turisti memleketlerindeki hava tahminlerinin öteki ülkelerinkilerden çok daha iyi olduğunu söylerler. Bu subjektif izlenim ne kadar anlaşılır olsa da, objektif bir saptama olarak yanlıştır. Yalnız şunu da kabul etmelidir ki, Atlantik'in ötesindeki hava tahminleri bizimkilerden daha iyi "satılabilmektedir."

Amerikan hava tahminlerinin birçok insan tarafından daha iyi kabul edilmesi, esas itibariyle Weather-radyo'dan ileri gelmektedir, bu NOAA (Ulusal Oseonografik ve Atmosferik yönetimi) nin bir radyo-hava servisidir ve 24 saat hava haberleri, tahminler ve uyarıları yayınlar. Amerika nüfusunun yuvarlak % 90'ı, bugün 340 istasyondan oluşan bir ağ üzerinden hava servisinin en ileri düzeyde bir çalışma ve hizmetini radyolarından işitirler.

Buna çok basit bir şekilde 60'lı yıllarda, fırtına uyarıları ve kıyı korumanın koruma gemileri için hava gözlemleri yapmakla başlanmıştı. Aradan geçen 10 yıllık bir ilerlemeden sonra Beyaz Saray Ocak 1975 te bu mütevazi hava-radyosunu Hükümet tarafından işletilen biricik radyo servisi olarak ilân etti ve onun yalnız doğal felâketleri uyarmakla uğraşmasına değil, aynı zamanda özel konutlara yapılacak atom hücumlarını da haber verecek tesislerle de donatılmasına karar verdi. Bu ciddî görevine, sistem daha tam başlamış değildir, fakat şimdiye kadar Amerikan hava servisi ve müşterileri için büyük hizmetler görmüştür.

Radyo-hava servisi, yakın bir zamana kadar normal radyo alıcıları tarafından alınamayan özel bir frekans üzerinden yayın yapıyordu. Fakat bunları da alabilen alıcılar — özellikle cep radyoları — bugün piyasada satılmaktadır. Son zamanlarda ek Weatherband = hava bandı olan normal radyo alıcıları da yapılmıştır. 35 dolar kadar tutan özel alıcılarını yapan fabrikaların büyük istem karşısında ellerinde hiç stokları kalmamaktadır.

Çalışma şekli şöyledir: verici istasyon devamlı olarak ulusal hava servisinin en yeni haberlerini doğrudan doğruya vermektedir. Bu haberler her dört veya altı dakika kadar tekrar edilir ve 1 ilâ 2 saatlık aralarla (gerektiği takdirde daha kısa aralar) düzeltilir. Ayrı ayrı istasyonlarda havadan gelecek bir tehlike dolayısıyla meteorolog normal haberleri durdurarak alıcılar içindeki bir uyarı aygıtını bir düğmeye basarak harekete geçirir. Bunun üzerine alıcılarda bir alarm sinyali işitilir. Hatta yeni modellerde önemli bir haber söz konusu olduğu zaman sessiz alıcı otomatik olarak işlemeğe başlar. Bu alıcılar genellikle okullarda, hastanelerde, genel korunma santrallerinde ve kütle araçları ajanlarında bulunur. Banda alınan haberler verilirken eğer hava durumu buna lüzum gösterirse, lokal tahminler canlı olarak da meteorologlar tarafından kesilir.

Hava-radyo servisinin başka bir ilerlemesi de Tornadolar, su baskınları ve Hurrikan'ların halkı için devamlı olarak bir tehlike teşkil ettiği bölgelerde hava haberleriyle her türlü uyarıların Kablolu Televizyon aracılığı ile her tarafa yayılabilmesidir.

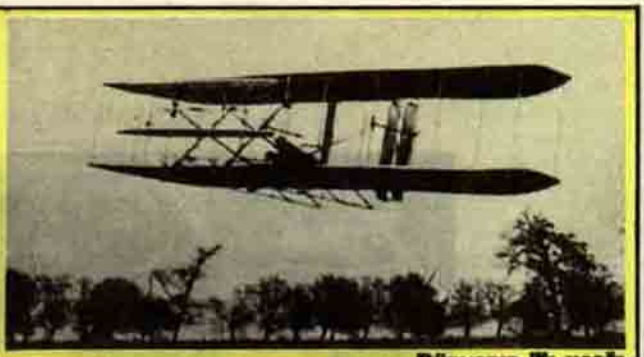
Acaba neden İsviçre'de bir hava radyosu yoktur. Bugün Türkiye bile böyle bir sisteme sahiptir. Gelişmekte olan bir ülkenin böyle bir radyo sistemine sahip olmasının kendine göre nedenleri vardır: Memleketin içlerindeki Anadolu köylüsünün eline kolay kolay günlük gazeteler geçmez. İkinci neden de onlardan birçoklarının belki onları okuyamıyacağıdır.

Orta Avrupa da bu gibi zorunluluklar yoktur. Bundan başka biz (İsviçreliler) yağmurlu geçen serin yazlardan ve rutubetli soğuk kışlardan şikâyet etmemize rağmen ılımlı iklimli enlemlerde yaşıyoruz. Bizi ne kum fırtınaları, ne de kar tipileri pek rahatsız etmez, hatta ne büyük su basmaları ne depremler, ne de tipik tropik çevrintiler (girdaplar), veya Tornado'lar. Onun için halimize şükrederek bu nadir istisnalarla yaşamaya devam edelim, hava tahminleri bazan doğru olmasa bile...

DİE WELTWOCHE'den

WRIGHT KARDEŞLER VE İLK UÇAK

Amos I. ROOT



Dünyanın ilk uçağı.

76 yıl önce 20 Eylül 1904'de Wright kardeşlerin Tanrının uçsuz bucaksız göklerindeki başarısı, karayollarına olan gereksinmeyi ortadan kaldırabilirdi.

Wright Kardeşlerin ilk denemelerinden birine tanık olan Root, hem bir iş adamı, hem de bir yazardı. Esasında arı yetiştirici olan Root "Gleanings in Bee Culture" i yayınlamıştı. 76 yıl önce geçen ay gözlediği ve olağanüstü bir başarı ve insanlık için ileri atılmış bir adım olduğundan emin olduğu olayı ise şöyle kaleme almıştı : Sevgili dostlarım, size nakledeceğim olağanüstü bir hikâyem var. Öyle ki bazı yönlerden Binbirgece Masallarını bile gölgede bırakır. Elektrikli otomobiller, diğer tüm seyahat vasıtalarını geride bırakabilecek bir yenilik oldu ve ben Tanrının izniyle tanık olduğum bu olayı yüce dünyamıza tanıtma aracı kılındım. Beni çok mu iddialı buluyorsunuz? Peki öyleyse hikâyemi nakledeyim, karar sizin.

Bu, bir din adamının makinelerden hoşlanan, bilim ve sanatın modern gelişmeleri ile ilgilenen iki oğlunun öyküsüdür. Ohio, Dayton'lu Orville ve Wilbur Wright'dır bunlar. Bu iki çocuk, ya tesadüfen ya da sırf hoşlandıkları için kuşların ve böceklerin uçuşlarını incelemeğe başladılar. Bu noktadan başlayıp, ilgilerini geliştirdikleri zaman da uçmaları mümkün oldu. Sadece doğayı incelemekle kalmayıp, en iyi kitapları ve uçma konusunda dünyanın sahip olduğu en iyi yazıları sağladıklarını söyleyebilirim. Onlarla ilk tanışdığım ve bu konuda mevcut yazıları okumak istediğim zaman bana öyle bir kitaplık gösterdiler ki şaşırıp kaldım. Ve o zaman anladım ki bu kardeşler, halen sahip olduklarımızı değil, geçmişte yapılmış olanları da öğrendikleri için bilgili ve tecrübeliler. Şimdi birer büyük adam olan bu erkek çocuklar yaz tatillerinde kalabalık yerlerden uzak, sahilde adeta terkedilmiş bir yere gidiyorlardı. Atlantik sahilindeki bu kum tepelerinde, sopalar ve bezden yapılmış motorsuz bir tayyare ile yamacın tepesinden eteğine doğru süzülüp uçuyorlardı. Yüzlerce değil, binlerce kez bıkıp usanmadan yaptıkları bu uçuş denemeleri ile, bu motorsuz uçağı yönetmede öylesine beceri kazandılar ki tıpkı bir kuş gibi havada süzülebiliyor, uçağın hareketlerini yukarı, aşağı ve yanlara doğru kontrol edebiliyorlardı. Artık o bir oyun ve eğlence olmaktan çıkmıştı. Bir amaçla hareket ettikleri ortadaydı.

Yavaş yavaş ilerleme :

Çocuklar o vahşi doğa parçasında, hertürlü müdahaleden uzak, kendi uçakları ile başbaşa birkaç yaz geçirdiler. Tecrübeleri artınca, güç sağlayacak bir benzin-motoru satın aldılar ve kış bastırmadan önce bu aygıt ile başarı sağladılar. Hava şartları elverişli olur olmaz, deneylerine geçmiş mevsimden kaldıkları yerden başladılar. Amaçlarını ta başından beri herkesten gizli tuttuklarından, büyük dış dünya olup bitenden haberdar değildi.

Motorun sağladığı güç uygulandıktan sonra durum öylesine değişti ki küçük havagemilerini kaldırma işini neredeyse yeni baştan öğrenmeleri gerekti. Önceleri sadece birkaç yüz kadem gidebildiler. Her seferinde tayyareye yön verme ve kontrol etme imkânı ancak birkaç saniye için mümkün olduğundan ilerlemeleri tabii ki çok yavaş oluyordu.

Ben onlara bu çalışmalar içinde, 87 dönümlük bir çayırda rastladım. Deneylerini, arada sırada kısa süre ile görenler onlara maceracı gözü ile bakmışlardı. Bense daha ilk görüşte onların,

Bu yazının yazarı Amos L. Root birkaç yıl sonra Wright Kardeşlerin uçaklarını kabaca izleyen bir uçakta ilk hava yolcusu olarak görülüyor. O, o zaman, "kanatlarda bir arıza olmadığı sürece pek büyük bir tehlike yoktur." demişti.

tıpkı Amerika'yı keşifle Kolombus, Edison, Markoni ve onlar gibi birçoklarının yaptıkları gibi, dünyaya hizmetleri geçecek kimseler olduğu fikrine kapıldım. Bir otomobil veya bisiklet kullanırken direksiyonu sadece sağa veya sola çevirmeniz gerekir, fakat bir havagemisi yukarı ve aşağı doğru da idare edilmek zorundadır. Araçlarını ilk gördüğümde, denizin dalgaları gibi yukarı kalkıp, aşağı inmekte direniyordu. Bazan da burnunu makinistinin uğraşısına rağmen toprağa daldırıyordu. Birçok denemeden sonra bu oyunu bıraktı ve yolunu ezbere bilen bir yaşlı at gibi gitmeğe başladı.

Yukarı, aşağı baş atmaları sadece burnunu veya ön dümen takımını demir ile yüklemek suretiyle önlediler. Fikirleri kendilerinindi, kimse onlara öğüt vermiyordu. Ben, makinenin yeterince büyük olmadığı kanısındaydım. Fakat 25 kilo demir burna bağlanınca uçak oldukça düz bir hat üzerinde yere indi ve yükünü de kolayca taşıdı.

Sonunda başarı:

Uçağı sağdan sola döndürmek için de diğer denemelerin yapılması gerekti. Sözün kısası 1904'ün 20 Eylülünde, kendisini havada asılı tutan bir balon olmaksızın, dünyanın o güne dek yaptığı, köşeleri dönen ve başlangıç noktasına geri gelen bir hava gemisinin ilk başarılı yolculuğunu seyretme imtiyazına eriştim. Bütün bu denemeler sırasında çocuklar yumuşak çimen alana öylesine yakın uçuyorlardı ki, bir düşme olsa bile bu makinelerine de kendilerine de zarar verecek bir kaza olamazdı. Gerçekten işi öylesine dikkatle idare ettiler ki, bu deneme yıllarında makineye zarar verecek herhangi bir olay olmadı, kendileri de birkaç sıyrıktan öte, yaralanmadılar.

Zannederim onlar bu yönden de övgüye değer. Hep uyanık ve dikkatli idiler. Böylesine bir işe yatkın bir makine daha olamaz ve dahası bu iki çocuktan gayri bir kimse onu kontrolda gerekli püf noktalarını bilemezdi.

Eğer havada bir daire çizen bir büyük kuşu gözlerseniz, kanatlarına bir eğiklik vererek bir yana yatırdığını görürsünüz. Bu makine de bu kuralı izlemek zorundaydı. İçteki kanadın ucunu kurtarmak için belki de 20-25 kademe yükselmesi gerekiyordu. Makine durdurulduğu vakit uçak yere çok yavaşça kayıyor, bir çift paten gibi ot saha üzerinde 5-6 metre gidiyordu. Yere konmadan önce hızı yavaşlatmak gerektiği zaman burun kısmını tepeye çeviriyorlardı. Böylece hızı tükeninceye kadar havaya doğru tırmanıyor, o zaman da beceri ile bir kuş tüyü gibi uçağa hafifçe hareket verebiliyordu.

Yere konmadan, herbiri başlangıç noktasından geçmek üzere tam dört daire çizmeyi iki kez başardılar. Dairelerin çevresi bir mildi. En uzun uçuş süresi beş dakika dört saniye idi. Bu süreyi uzatabileceklerdi, fakat uçağı kullanan kardeşin

eline kramp girdiğinden, yere konmak zorunda kaldı. O yaz 100 den fazla uçuş yaptılar. Bazılarında yerden 50 veya 60 kadem yükseldiler. Ağaçların üzerinden geçebilirlerdi fakat sağduyu onlara yere daha yakından uçmağı emrediyordu. Saatde 30-40 mil yaptılar. Kuşkusuz daha hızlanabilirdi. Rüzgârın da yardımıyla ilk milden sonra, dakikada bir mil fazla hız yapabilirlerdi. Fakat yavaş ve dikkatli gitmek, bir insan hayatına malolabilecek herhangi bir riske girmemek. Eminim bütün dünya onların izledikleri politikayı övecektir.

Bu yeni seyahat metodu ile ilgili olarak ışığa kavuşması gereken yüzlerce garip şey olduğundan emindim. Ve şunu itiraf edeyim ki, nasıl oluyor da o küçük aliminyum makine işleyebiliyor benim için hâlâ açıklığa kavuşmamıştı. Çocuklara sordum "Hey oğlanlar, o makine ve bu iki pervane, uçağı eğer yere yatay konulsa, havalandırabilecek mi?"

"Kuşkusuz hayır Mr. Root. Ağırlığının çeyreğini bile kaldıramaz."

"Öyleyse, şimdi olduğu gibi onu havada nasıl asılı gibi tutması mümkün olabiliyor?"

Hava seferlerindeki olağanüstü bulgudaki mevcut ince nokta verdikleri cevapta saklıydı. Büyük bazı kuşlar veya kelebekler kanatlarını hareket ettirmeden, ayni seviyede uçarlarken, gövdelerinin arkasından gelen küçük bir güç onları hareket halinde tutar. Eğer bu hareket devam ettirilirse, kanatların çok hafif bir eğilimi onları düşmekten korur. Bir parça daha fazla eğim, gövdenin gerisinden gelen bir parça daha fazla itiş, kuş veya kelebek veya insan eli ile yapılmış makine havada yavaş yavaş yükselir.

Hıza şaşırmış ve bu oldukça küçük aletin görkemli kaldırıcı gücüne hayran kalmıştım.

Dakikada bir mil:

Başlangıçta makineyi havaya yükseltmek ve hızlandırmak için oldukça zorluk çekiyorlardı. Bunu, belki 60-70 metre uzunluğundaki bir hat boyunca koşmakla başarıyorlardı. İlk denemelerinde rüzgâra karşı koşmak denendi çünkü böylece havada pratik yapmak üzere daha fazla vakitleri kalıyor ve "hangar" dan da çok fazla uzaklaşılmamış oluyordu. Hele arkalarında güçlü bir rüzgâr ile dakikada bir milden fazla yapmaları da mümkün olabiliyordu.

Uçağı kullanan yüzükoyun yatarak yerini alıyordu. Bu pozisyon rüzgâra karşı olan direnci azaltıyordu. Makine çalışıyor ve hız kazanıyordu. Her şey tamam oluncaya kadar uçak elle tutuluyordu. Sonra, dört silindirli makinenin büyük bir çırpınma gürültüsü ile yerden fırladığını gördüm. İlk daireyi çizip de başlangıç noktasına döndüğünde tam onun önünde idim. Bu benim hayatımda gördüğüm en görkemli bir manzaraydı. Koca bir lokomotifin size doğru havaya tırmandığını bir düşleyin. Tekerlekleri yerine beyaz kanatları olan, alimunyum bir lokomotif. Yanlarından 20 kademlik kanatlarını açmış size doğru geliyor. İşte sizde o zaman benim ne hissettiğimi anlayabilirsiniz.

Kardeşlerden küçüğü, ne olur ne olmaz eğer yere değerse diye bir yana çekilmemi söyledi. Fakat bu gibi fevkalâde bir halde insanın hissettiği o heyecanı tarif çok güç. Baştan aşağı titriyordum. Neyse ki kimse buna dikkat etmedi. Korkusuz idarecisi uçağı havalandırmayı başardı ve en iyi uçuşlarından birini yaptı. Şunu da ilâve etmeliyim ki, hemen sonra cihazlarının bizde ve yabancı ülkelerde patenti alındı. Henüz hiç kimse buna benzer bir şey yapmadığı için ümit ederim ki, herhangi bir zengin veya iş adamı, onların elinden, kendi hakları olan bu şerefli keşifi almaz.

Kristof Kolomb Amerika'yı keşfettiği zaman sonucun ne doğuracağını ne kendisi bilebilmişti ne de bir başkası. Ayni şekilde bu iki erkek kardeş de keşiflerinin gelecek nesillere ne gibi şeyler getireceği hakkında en ufak bir fikre bile sahip değillerdi.

Henüz hiçbir kimse bu doğrultuda ilerde neler olacağını tahmin edemez, tıpkı Kolombun uçsuz bucaksız sulardaki macerasının sonunda getireceklerini tahmin edemediği gibi.

SCİENCE DİGEST'den
Çeviren: Ruhsar KANSU

- *Sempati, kalbin sevgiden sonra gelen en mukaddes duygusudur.*
  Edmund BURKE

- *Eğer sizde deha varsa, çalışkanlık bunu geliştirir. Eğer yoksa onun yerini çalışkanlık alır.*
  GRAHAM

TIPTA YENİ VE HARİKA BİR İLÂÇ İNTERFERON

Prof. Dr. Nevzat GÜRALP
A. Ü. Veteriner Fakültesi

İlk defa 1957 de İngiltere'de izole edilen interferon (İF), hormon benzeri bir madde olup protein ve bazı karbonhidratlardan oluşan bir molekül niteliğine sahip bulunmaktadır.

İnterferon, virus enfeksiyonlarında organizmanın kendi hücreleri tarafından çok az miktarda üretilmektedir. Bu nedenle de bu maddeyi elde etmek için çok fazla miktarda insan kanına gereksinme duyulmakta ve sonuç olarak ta pahalıya mal olmaktadır. Örneğin yarım kilo kadarı için milyarlarca dolar masraf gerekmektedir. Ancak sağıtmada kullanılan interferon üniteleri gramın tirilyonda biri olan picogramla ölçülecek miktarlarda olmaktadır.

Hernekadar bu yeni madde aslında viruslara karşı yetenekli ve etkili bir ilâç niteliğinde olduğu kabul edilmekte ise de, değişik deney hayvanları ve hastalar üzerinde yapılan çalışmalar sonunda bunun bazı bakteri, malarya dahil protozoa ve riketsiya enfeksiyonlarında, romatizma kökenli eklem yangılarıyla, hepatitis — B, su çiçeği, yukarı solunum sistemi hastalıkları, enfluenza, soğuk algınlığı ve ciddî göz hastalıklarıyle, organ nakillerinde ve özellikle kanserin sağıtımı ve yayılmasına karşı mucize bir ilâç olmak yolundadır.

Ancak pahalılığı ve elde edilmedeki güçlükler nedeniyle bugün pratikte kullanılabilmesi pek çok sınırlı olmaktadır. Örneğin adi soğuk algınlığından korunmada her hastaya sprey şeklinde uygulanacak interferon, 2000 dolara mal olabilmektedir.

İnterferonun bu pahalılığı yanında bu madde, örneğin diyabetde kullanılan insulindeki benzer moleküllerin aksine tür özelliği de taşımaktadır. Yani fare için fare interferonu, insan için ise insan interferonu gerekmektedir.

Bu durumu çözümlemek için ise Avrupa'da yetenekli bir araştırıcı gurubu, genetik mühendisliği tekniklerini kullanarak az bulunabilen bir insan proteini olan aktif interferonu biyolojik olarak üretmeyi başarmıştır. Bunun için de insan interferonundan bir gen Escherichia coli'ye verilmiş ve bu bakterinin interferon üretmesi sağlanmıştır.

Bu teknikle elde edilen interferon, virusla enfekte edilmiş insan doku hücresi kültürüne verilmiş ve bakteriden üretilen bu interferon, insan organizmasında doğal olarak elde edilen kadar etkili bulunmuş ve virusun kültürdeki hücreleri öldürmesi tümüyle durmuştur.

Harvard Üniversitesinde moleküller biyoloji alanında önde gelen bir araştırıcı bu başarıyı "İnterferonu ucuz olarak ve fazla miktarda üretme konusunda kesin ve başarılı bir adım" olarak tanımlamıştır.

Hernekadar bugün bakterilerde az miktarda interferon üretilmeye başlanmışsa da önümüzdeki yıldan sonra bu teknikle çok daha fazlasını elde etme olanağı ortaya çıkacaktır.

Şu andaki eski tekniklerle üretilmekte olan bu ilâcın, yaklaşık 150 hastayı sağıtmak için yeterli olan miktarı, Amerikan kanser derneğine 2 milyon dolardan daha fazlasına mal olmaktadır. Uygulanan bu yeni genetik mühendisliği tekniği ekonomik ve verimli bir sonuç verdiği taktirde, bu gün elde edilmesi pahalı olan interferon ileride makul fiyatla bir ilaç niteliği kazanmış olacaktır.

İnsanlar her zaman, her yerde acıkmışlardır, ama her zaman, her yerde erdemli olmamışlardır.

SOKRATES

Vicdan denen şey, birisinin bizi gözlediğini ihtar eden sistir.

MENKCEN

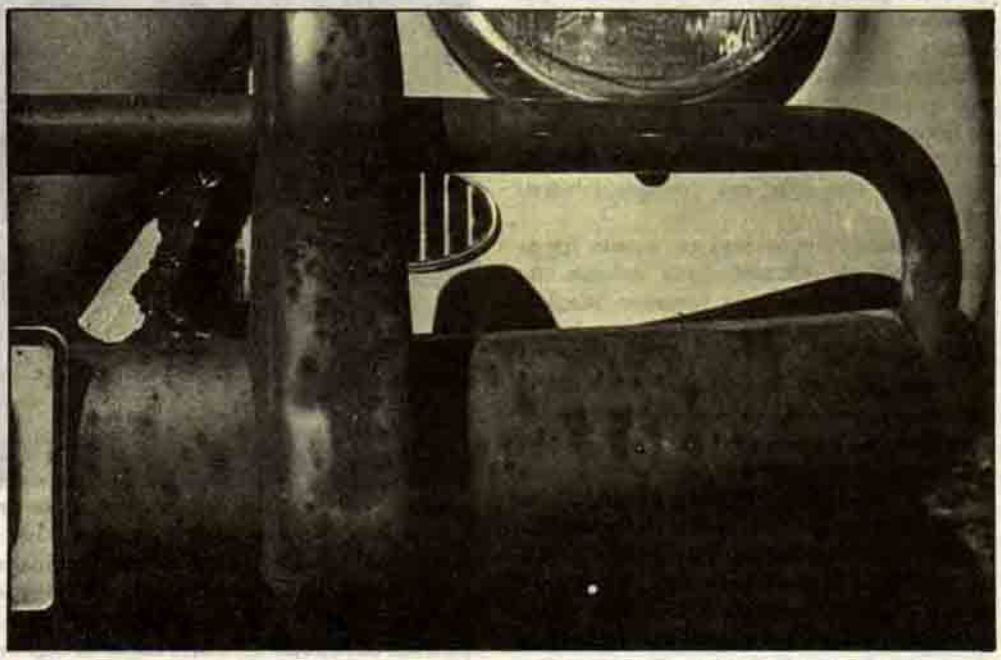
PASA KARŞI ALTIN

Walter BOTSCH

Söyle bir köşede durur da caddeden gelip geçen irili ufaklı bütün otomobilleri gözden geçirirseniz, hemen hemen hepsinin ya karoserisinde, ya krom ile parlatılmış tamponunda lekeler göreceksiniz. Hatta demirden saçların ve daha birçok aksamın zamanla paslanmış ve delinmiş olduğunu bile farkedebilirsiniz. Bu hem çirkin birşeydir, hem de bizi üzer, çünkü gittikçe büyüyen bu leke ve deliklerin onarımı pek ucuz değildir.

Fakat yalnız otomobili olanlar için değil, memleketin ekonomisi için de pas çok can sıkıcı bir olaydır. Demir ve çeliğin kendilerine göre birçok iyi özellikleri vardır ve bu yüzden değişik birçok amaçlar için kullanılır. Fakat bunların yanında maalesef onların bir de pek hoşa gitmeyen tarafları vardır. Yalnız otomobilde değil, hava ve nem ile temas ettikleri her yerde. Bu pasa meslek dilinde korrozyon adı verilir.

Çelik, bilindiği gibi, her şeyden önce demir



Her halde bu bir tek kışta olmamıştır. Fakat uzun zaman üzerine tuz serpilmiş karlı yollardan geçen bir otomobilin tamponu sonunda pastan bu duruma girer.

içeren bu metal, geniş ölçüde yaygındır. Yalnız otomobillerimizin saçları çelikten değildir, bütün lokomotifleri, gemileri, vagonları, zırhları (tankları), makinaları, demiryol raylarını hep çelikten yaparız. Hatta çiviler, çekiç, kısaç gibi birçok aletlerimiz de çeliktendir. Betonarme inşaatta çimento ile beraber çelikten çubuk demirler kullanılır, köprülerde de en çok ondan faydalanılır. Çelikten çocuk oyuncakları, silâh ve toplar yapıldığı gibi, daha binlerce şey de yapılır. Her yıl bütün bu çeliğin ne kadarının korrozyon yüzünden kaybolduğunu kimse tam olarak bilemez. İstatistikçiler ve çelik uzmanları bu miktarı tahmin etmeye çalıştılar ve büyük bir ihtiyatla yaklaşık % 3 ten söz ederler.

1977 yılında Federal Almanya'da yuvarlak 39 milyon ton ham çelik üretilmiştir ve son iki onyılın ortalamasını düşünerek söylersek yılda en aşağı 30 milyon ton çelik, çelik yapın olarak satılmıştır, bunun % 3'ü ise 900.000 ton yapar. Bu, Federal Almanya'da her yıl neredeyse bir milyon ton çelik korrozyon yüzünden kaybolup gitmektedir, demektir.

Çok şükür ki pastan dolayı önümüze çıkan bu

Bu arabanın artık hurdaya atılmak zamanı gelmiştir. Bütün karoserinde pas yenikleri almış yürümüştür.

kayıplara karşı, bazı sınırlar içinde alacağımız birçok önlem vardır. Fakat biz korrozyondan korunma önlemlerine gelmeden önce bir kere pasın ne olduğunu ve nasıl oluştuğunu iyice anlamak zorundayız.

Şimdiye kadar herhalde siz de o çirkin kahverengi pas lekelerini saf demir veya çeliğin o güzelim parlak gri rengiyle karşılaştırmışsınızdır. Paslanma sırasında demirden başka bir madde meydana gelir, bir çeşit madde değişikliği olur, kimyasal bir tepkime oluşur. Temiz ve tamamiyle kuru havada demir tıpkı kaynatmak suretiyle içindeki gazları çıkmış su da olduğu gibi paslanmaz. Nemli havada ise kimse buna engel olamaz: Burada demir ve korunmamış çelik çabukça sözü geçen katmanla örtülür. Paslanmak için öyleyse iki şeye gereksinme vardır: Su ve havanın oksijeni. "Pas" adını verdiğimiz kahverengi-kırmızı bileşik oksijen ve hidrojen içerir. Bu yüzden kimyacılar ona demiroksid-hidratı derler.

Yeryüzünde birçok kaya ve taşların içinde oldukça yüksek miktarda demir bulunur. Bu yüzden pasın — veya pasa benzeyen bileşiklerin — doğada da nadir olmamasına hayret etmemeliyiz.

Paslanma sırasında acaba ne olur? Demir paslandığı zaman demir elementinden demir bileşikleri, yani pas meydana gelir. Elementler ise değişmeyen atomlardan oluşurlar, demir elementi demir atomlarından. Demir bileşimleri ise demir iyonlarını içerirler, bunlar demir atomlarından iki veya üç kez daha az elektronu olan parçacıklardır. Bununla demirin paslanması sırasında ne olduğu meydana çıkar: İlgili demir atomları elektronlarını dışarı verirler ve böylece demir iyonlarına dönüşürler. Dışarı verilen elektronların ise negatif elektriksel yükü vardır. Bundan dolayı demir iyonlarına, bu gibi elektronları attıkları için, geride pozitif yük kalır.

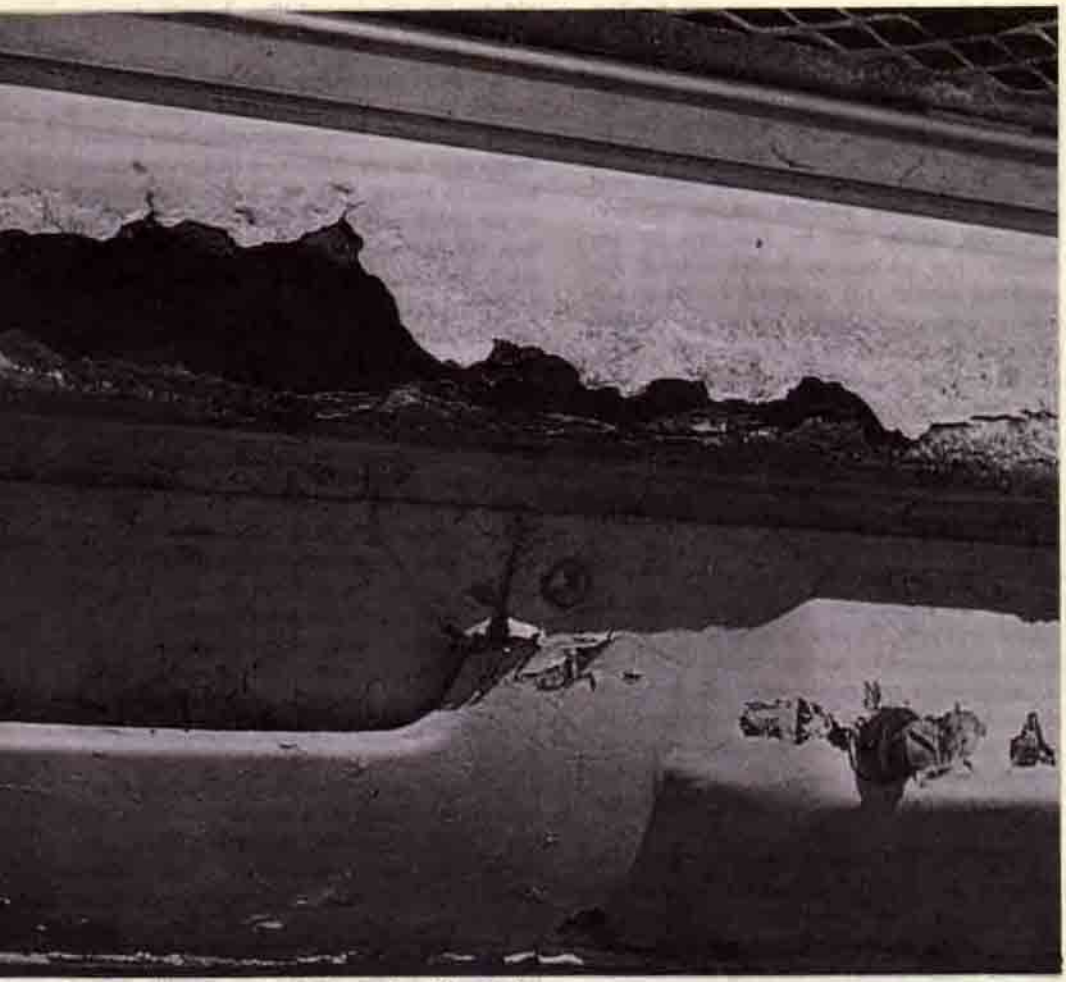
Bu tepkime en basit şekilde asitler aracılığı ile meydana gelebilir. Bir parça demiri su ile inceleştirilmiş bir asidin içine atarsak, böylece eriyebilen demir bileşikleri oluşur ve maden hızla erir. Aynı zamanda gaz habbeciklerinin de meydana geldiği gözlenebilir. Hidrojen gazı meydana gelmiştir. Bu hidrojen, asidi oluşturan parçalar demirin dışarı verdiği elektronları aldığı zaman ortaya çıkar.

Çok şükür ki su asit kadar saldırgan değildir, bundan dolayı maden su içerisinde kendiliğinden

erimez. Demir yalnız su ile değil de hava ile de temasa gelirse, o zaman aynı tepkime oluşur: Demir atomlarından demir iyonları meydana gelir. Demirden dışarı atılan elektronlar tepkime arkadaşları olan su ve oksijen tarafından alınır. Bu arada da hidrojen ürer, aynı zamanda negativ yüklü parçacıklar, oksid veya hidroksid iyonları. Bunlar demir iyonları ile beraber bir araya gelirler ve pası oluştururlar.

Fakat pasın elektrikle olan ilişkisi nedir? Gördüğümüz gibi paslanma sırasında demir atomları elektronları dışarı atarlar. Öteki parçacıklar, örneğin oksijen bu elektronları alır, yani elektronlar bir yerden başka bir yere gitmiş olurlar. Elektronların bu gidişi ise bir elektrik akımından başka birşey değildir. Bu yüzden pasın elektriksel görüntülerle, elektriksel gerilimin ortaya çıkması ile bağlı olmasına hayret edilmemelidir.

Metalın yüzeyi genellikle tamamiyle düzgün değildir. Metalde küçük, hatta çok küçük düzensizlikler vardır, işlenmiş olsa bile. Ortam



da ayrım gösterir: Yüzey bir tarafta daha fazla hava almış, öteki tarafta ise daha fazla nem almış olabilir. Bundan dolayı paslanma olayı da değişik yerlerde değişik ölçümde olabilir.

Örneğin varsayalım ki bir yerde demir atomlarının demir iyonlarına dönüşmesi için gereken koşullar daha fazla olsun. O zaman bu noktada elektronlar dışarı verilir. Bu, elektronları alacak olan oksijen atomlarının bu olayın oluştuğu yerde bulunmaları halinde bile oluşabilir. Zira metaller elektriği iletirler, metalde elektronlar bir taraftan bir tarafa geçebilirler. Demir atom herhangi bir yerde elektronlarını dışarı atabilir, bunlar metalin içinde oksijenin bulunduğu yere kadar gidebilirler. Burada oksijen atomları bu elektronları alırlar. Elektronların gidiş gelişi ise, öncede söylendiği gibi, bir elektrik akımının meydana gelmesi demektir. Metal yüzeyinin bu iki sözü geçen noktası arasında bir elektrik gerilimi oluşur. Bu gibi gerilim kaynaklarına "galvanik elemanlar" adı verilir. Hacım bakımından çok küçük bölgelerin söz konusu olduğu yerler için uzmanlar "lokal-yerel elemanlar" deyimini kullanırlar. Asit ile olan tepkimede gördüğümüz gibi demir iyonları su ile karışırlar. Demir atomlarının demir iyonlarının bulunduğu yerde bu yüzden demir erir. Metalin yüzeyinde gittikçe derinleşen ve büyüyen delikler meydana gelir.

Bu olguya delik korrozyonu veya daha iyi tasarlanacak şekilde "delik yenişi" adı verilir.

Yerel eleman gerilim üretir. Bir elektrik gerilimi ise yalnız akım devresi kapalı olduğu zaman etki gösterir. Bu metal yüzeyi için de geçerlidir. Metalin içinde elektronlar gezerken bunun üzerine gelen nem katmanında pozitif bir yük hasıl olur, onda da demir iyonlar meydana gelir. Oksijen atomlarının elektronları aldıkları yerde negatif bir yük oluşur. Elektronların devamlı hareket edebilmesi için, bu yükün herhangi bir şekilde denkleşmesi gerekir. Bu yüzden sıvı katmanında yükün bir yer değiştirme-

si, bir elektrik akımının geçmesi gerekir. Sıvı katmanında bu aslında elektronların yer değiştirmesi ile olmaz, iyonların yerlerini değiştirmesi ile olur. Bu da sıvı da ne kadar fazla iyon olursa, o kadar kolay olur, yani sıvı elektriği ne kadar iyi iletirse. Tuz eriyiği saf suya oranla çok daha iyi bir iletkendir. Bir tuz eriyiğinde bundan dolayı yerel eleman çok daha şiddetle etkisini gösterir. Otomobili olanlar için bu pek yeni bir şey değildir: Her yıl buz ve karları eritmek için sokaklara serpilen tuz otomobil karoserisi için pek iyi sayılmaz. Saçlarda birçok pas delikleri gözükür. Bir yandan da her tarafta kahverengi pas lekeleri göze çarpmağa başlar. Burada esas rolü Hidroksid-iyonlar oynar, bunlar oksijen atomları elektronları almaya başladığı zaman meydana gelir. Bu hidroksidyonları üst nem katmanında demir-iyonlarıyla temasa gelince, su da kolay erimeyen bir madde oluşur ve bundan dolayı maden yüzeyi üzerinde çökelir, bu kahverengi pas, demir oksid hidrat'tır.

Peki bu paslanmaya nasıl engel olabiliriz? Daha havada % 50 nem olur olmaz, metalin üzerinde çok ince bir su filmi meydana gelir, ki bu paslanmaya tamamiyle yeter. Bu gerçekten pastan koruma ile ilgili bir yöntem çıkarmak pek güç değildir: Metalin üzerine su geçirmeyen bir madde sürülür, bu da metal ile suyun temasına engel olur. Acaba ne gibi bir gereç bu işi yapabilir?

Bazan bu gibi bir koruma katmanı kendiliğinden oluşur. Belirli bazı koşullarda korrozyon da meydana gelen bileşikler birbirinin içine girerek karma karışık kristalcikler oluştururlar, böylece alttaki metali koruyan bir örtü katmanı görevini görürler.

Evimizde musluktan gelen sert su bazan kalın bir "kireç pas katmanı" meydana getirir ve bu da belirli bir ölçüde bir nevi koruyucu rolü oynar. Metal yüzeyinin uygun şekilde bazı muamelelere tâbi tutulması sayesinde de belirli örtü katmanlarını metal üzerinde tutmak kabildir. Fakat genellikle bu iş için lak veya boya katran ürünleri, lastik veya plastik kullanılır. Bütün mesele metalin üzerine sürülen bu katmanın havayı ve havadaki kir maddelerini ondan uzak tutmasıdır. Bunlar çok sıkı ve hava geçirmez bir şekilde sürülürse bir işe yararlar. Aynı zamanda alttaki metalin daha önceden paslanmamış olması gerekir. Koruma katmanını doğrudan doğruya paslanmış yerlerin üzerine sürmek akıl kârı değildir. Bu gibi hallerde pas ürünleriyle metal arasında elektriksel gerilimler oluşur ve paslanma koruma katmanı altında sürer, gider. Pas metalden daha büyük bir hacma sahip olduğundan üzerine sürülen koruma katmanı şişer ve sonunda patlar.

Koruma katmanının sürülmesinden önce metalin üzerine bir astar sürülür. Bunun için ta Roma imparatoru Nero zamanından beri kullanılmakta olan bir şey, kurşun ve oksijenden oluşan kırmızı bir bileşik, sülüyen sürülür. Bunda metal ve pas ürünleriyle birleşmek ve hem pası almak hem de doğrudan doğruya metalin yüzeyinde belirli bir koruma katmanı meydana getirmek özgüllüğü vardır.

Özellikle başka metallerden yapılan pastan koruma katmanları da kullanılır. Hava, su ve asitlere karşı demirden çok daha az etkilenen metaller de vardır. Altının bu kadar tutulmasının sebeplerinden biri de, "paslanmaması" ve altın parlaklığını yıllarca korumasındandır. Çelik ve demir üzerine altından bir örtü katmanı mı çekelim? Olabilir, fakat altınlanmış bir çatı saçağı herhalde pek ucuza mal olmaz. Bunun yanında bir sakıncası daha olurdu, o da herhangi bir nedenle saçağın üzerindeki bu tabakanın bir parçası kalksa, veya çatlasa altındaki demir yüzeyi paslanmaya başlayacak ve zamanla bütün saçak tehlikeye girecekti: çünkü demirle altın arasında elektriksel bir gerilim oluşacak ve alttaki demiri eritecekti.

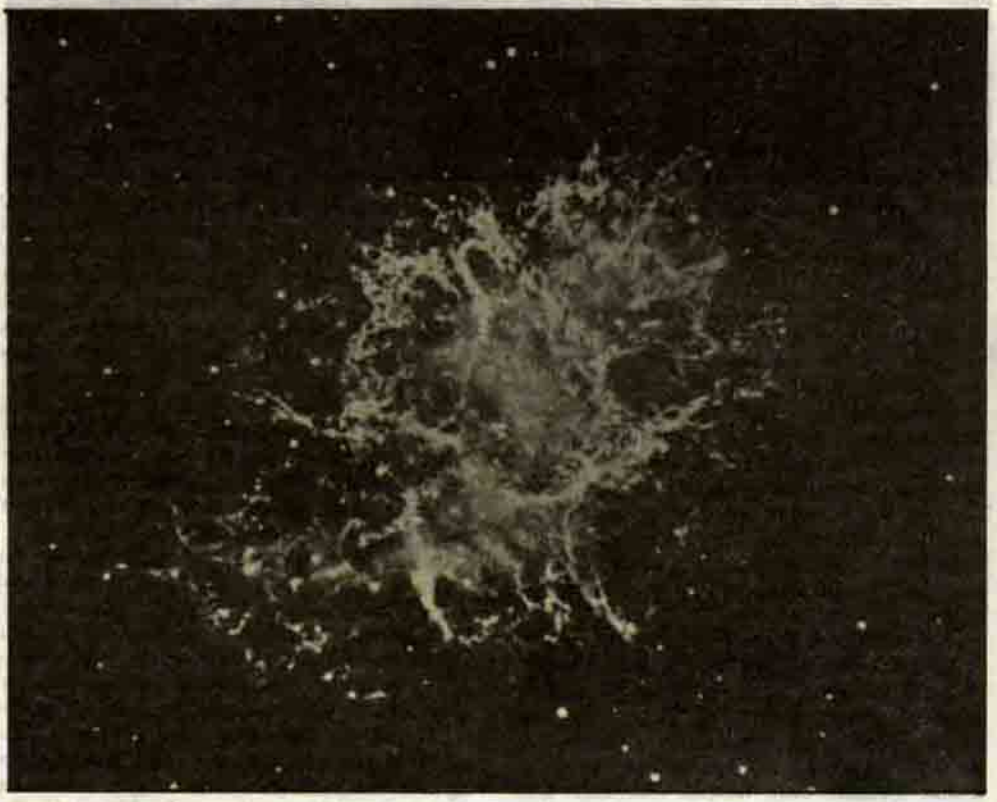
Çeliği bir tutya katman ile kaplarsak, durum tamamiyle başkalaşır. Bu katman mekanik olarak kırılır veya bozulursa, meydana gelen yerel eleman da demir daha asal arkadaş olarak erimez. Asal olmayan tutya tepkime sırasında hava ve su ile kalın bir örtü katmanı meydana getirir ve bu da koruma etkisi yapar. Bu yüzden tutyalamak bugün çeliğin en önemli pastan koruma yöntemlerinden biri olmuştur. Bunun için çelik, tel, saç, boru veya herhangi bir alet veya iş parçası olarak 450° de erimiş tutyadan bir banyo içine sokulur. Bu sıcak tutyalama da çeliğin üzerinde düzenli ve iyice "yapışan" bir örtü meydana gelir, ki bu da çeliği korrozyondan korur. Daha iyi bir korunma olanağı istendiği zaman, bir tutyalanmış çelik ayrıca boya veya lakla boyanır.

Yalnız şunu da unutmayalım ki bütün bu yöntemler hiç bir zaman tam ve devamlı bir koruma sağlayamazlar. Nemli bir havada ne yaparsak yapalım, yine pas lekesiyle karşılaşacağız. Özellikle hava kirlenmiş ise. Isı tesislerinde, kömür veya fuel-oil yakıldığı zaman oluşan kükürt dioksid'i demirin büyük bir düşmanıdır. O zaman boya, lak hatta tutyalamak, kromlamak bile sürekli koruma sayılmaz. Pastan koruma önlemlerinin başında kirlenmemiş bir çevre gelir.

KOSMOS'tan

PULSARLAR VE NÖTRON YILDIZLARI (I)

Dr. M. Ali ALPAR
Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü



Şekil: 1. Yengeç Nebülası.

Eski Çin bilginlerinden günümüze kalan kayıtlardan, 1054 yılında gökyüzünde olağanüstü bir olay görüldüğünü öğreniyoruz. O tarihe kadar görülmeyen çok parlak bir yıldız ortaya çıkmış 1054 yılında. Bu yıldız o kadar parlakmış ki, iki üç ay boyunca gündüzleri bile görülebilmiş, sonra yavaş yavaş sönükleşmiş ve görülmez olmuş. Son yıllarda yapılan araştırmalar bu olayın devrin İslâm bilginlerince de kaydedildiğini ortaya koydu. Eski kaynakların gösterdiği yerde bugün de "Yengeç Nebülası" adı verilen ve Samanyolunun en ilginç cisimlerinden biri olarak nitelendirilen parlak bir gaz bulutu görülüyor (Şekil: 1). 1054 yılındaki patlamanın sebebi ve Yengeç Nebülasının nasıl oluştuğu yakın zamanlara kadar bilinmiyordu.

1967 yılında başlangıçta bu patlama ile ilgisi görülmeyen yeni ve çok önemli bir keşif yapıldı. İngiltere'de Cambridge radyo-teleskopuyla gökyüzünün Yengeç nebülasından uzak bir köşesi inceleniyordu. Araştırmayı yapan Jocelyn Bell adlı doktora öğrencisi genç kız, o güne dek hiç görülmemiş nitelikte radyo sinyalleri aldı (Şekil: 2). Bu sinyaller saniyede bir ve hep aynı zaman aralığı ile tekrarlanıyordu (Şekil: 3). Bu kadar sık ve düzenli sinyaller astrofizikçileri o denli şaşırttı ki, bir ara, yarı şaka olarak, sinyallerin uzaydaki bir uygarlıktan hayali bir takım "küçük yeşil adamlar" dan geldiği dahi öne sürüldü. Kısa bir süre içinde bu tür sinyaller veren ve "pulsar" (1) diye adlandırılan pek çok kaynak bulundu ve bunların aslında "nötron yıldızı"

Şekil: 2. Jocelyn Bell'in kullandığı tahta parçalarından ve madeni tellerden yapılmış anten düzeni.

denilen yıldızların bir türü olduğu ve 1054'teki gibi patlamalarla oluştukları ortaya kondu.

Bu yazıda pulsarlar ve nötron yıldızları ile ilgili gözlemsel ve kuramsal buluşları ele alacağız Bu tür yıldızları güneşle karşılaştırdıktan sonra bir yıldızın evriminde nötron yıldızı haline gelmeden önceki safhalardan kısaca söz edeceğiz. Sonra da nötron yıldızları ile ilgili kuramsal ve gözlemsel buluşların tarihçesini, bu yıldızların yapıları üzerine bildiklerimizi özetlemeye çalışacağız. Nötron yıldızları ve pulsarlar çağdaş astrofizikte önemli bir konu. Bu konuda henüz cevabını bilmediğimiz pek çok ilginç problem var. Bu problemlerden birkaçına da aşağıda değineceğiz. Yazının sonunda pulsarların keşfinden beri öğrendiklerimizin ışığında Yengeç Nebülasına döneceğiz.

Nötron yıldızları, güneşten ve gökyüzündeki çıplak gözle ya da optik teleskopla görülen yıldızlardan çok farklı yapıda yıldızlar. Bir karşılaştırma yapmadan önce tipik bir yıldız olan güneşin özelliklerini hatırlayalım. Güneşin kütlesi 2×10^{33}gm yani 2×10^{27} ton (dünyanın kütlesinin üçyüzbin katı). Yarıçapı yediyüzbin kilometre (dünyanın yarıçapından yüzon kere daha büyük). Ortalama yoğunluğu 1.409 gm/cm^3, yani dünyadaki yoğunluklardan çok farklı değil. Yıldızların büyük bir bölümünün (ana kol (2) yıldızları denen yıldız sınıfı) güneşe benzer yapıda olduğu biliniyor.

Nötron yıldızlarının da kütleleri güneş kütlesi civarında, 2-3 güneş kütlesi arasında kütlesi olan nötron yıldızları bulunabilir. Bu yıldızların yarıçapları ise 10 km. kadar. Yani güneş kütlesi kadar bir kütle 10 km. yarıçapı içine sıkışmış durumda. Bu da bir santimetre kübe 10 milyon ton mertebesinde bir ortalama yoğunluk demektir. Bu yoğunlukta madde nerdeyse tamamen nötronlardan oluşuyor. Akıl almaz sıkışıklıktaki bu yıldızlar saniyede birkaç kez (en hızlısı otuz defa) kendi etrafında dönüyorlar.

Yıldızları dengede tutan nedir? Biliyoruz ki evrende bütün cisimler birbirlerini kütleçekimi (gravitasyon) kuvveti ile **çekiyorlar. Bir yıldızın** içindeki maddenin bütün parçaları birbirlerini çektikleri için gitgide yaklaşıp sıkışacaklar. Eğer kütle çekimine karşı duran başka fizik kuvvetleri olmasaydı yıldızlar dengede duramıyacaklar, bu çöküş sonsuz yoğunluklara dek sürecekti. Nitekim Einstein'in Genel Görelilik Kuramına göre belli şartlar altında kütleçekimi diğer bütün etkileşmelerden daha baskın olacak ve gravitasyonel çöküş "kara delikler" diye adlandırılan cisimlerin ortaya çıkışına yol açacaktır. Ancak yıldızlarda çeşitli fiziksel etkileşmeler kütleçekimine karşı duran bir basınç oluşturarak yıldızı denge yahut çok yavaş bir değişme halinde tutabiliyorlar. Güneşte ve diğer ana kol yıldızlarında bu basıncın kaynağı yıldızın ortasında hidrojeni helyuma dönüştüren termonükleer reaksiyonlar. Yıldız evriminin daha ileri safhalarında helyumu karbona ve oksijene daha sonra da bunları daha ağır elemanlara dönüştüren reaksiyonlar yer alıyor. Bu reaksiyonların her biri yıldızın ömrünün belirli bir safhasında kütle çekimine karşı yıldızı dengede tutuyor. Bir yıldız giderek daha ağır elemanları oluşturan reaksiyonlarla sonsuza dek kütle çekimine karşı durabilir mi? Bu sorunun cevabı olumsuz, çünkü biliyoruz ki nükleer reaksiyonlarla hafif elemanlardan başlıyarak oluşturabilecek en ağır atom çekirdeği demir (Fe) çekirdeği. Bir zaman geliyor ki yıldızın içindeki nükleer yakıt tükeniyor, bütün atom çekirdekleri nükleer reaksiyonlarla yıldıza enerji sağlayamayan demir çekirdeklerine dönüşüyor. Nükleer reaksiyonların yıldızı dengelediği evre bir milyar yıl kadar sürüyor. Bunun büyük kısmı bir ana kol yıldızı olarak geçiyor. Bundan sonra nükleer reaksiyonların yıldızın dış katmanlarına da yayıldığı ve yıldızın şişip büyüdüğü, renginin de kırmızıya kaçtığı "kızıl dev" evresi geliyor. Beyaz cücelerin yoğunluk ve sıcaklık şartlarında elektron basıncı sıcaklıktan bağımsız. (Karşılaştırma yaparsak normal yıldızlarda etkin olan gaz kanunu, $p = nkT$, basıncın yoğunluğa ve sıcaklığa doğrudan orantılı olduğu şeklinde.) Nükleer

reaksiyonlar son bulunca yıldız kütle çekimi ile çökmeye başlıyor. Giderek yoğunluk artıyor. Yoğunluk arttıkça da yeni bir basınç kaynağı, elektronların sebep olduğu basınç etkin oluyor ve yıldızı yeni bir tür denge durumuna getiriyor. Bu tür yıldızlara "beyaz cüceler" deniyor, çünkü bunların parlaklıkları az ("cüce") fakat renkleri mavi-beyaz. Tipik bir beyaz cüce ana kol yıldızlarından çok daha küçük, 5000 Km. yarıçapında, yani aşağı yukarı dünya kadar, ama kütlesi bir güneş kütlesi kadar olabiliyor. Beyaz cücelerin ortalama yoğunlukları bir santimetre kübe yarım ton kadar. Bu elektron basıncı maddenin ancak kuvantum fiziğinin gelişmesiyle anlaşılan temel özelliklerinden biriyle, Pauli prensibiyle açıklanıyor. Buna göre elektron, proton ve nötron'un da aralarında bulunduğu fermion dediğimiz türden parçacıklardan birim hacine n tane düşecek şekilde bir yoğunluk varsa, bu parçacıkların ortalama enerjisi $n^{2/3} \cdot e$ orantılı ve bu parçacıklardan oluşan bir gazın basıncı p, $n^{5/3} / m$ sayısına orantılı, burada m parçacıkların her birinin kütlesi. Bu formüle göre yapılan hesaplar "beyaz cüce" tipi yıldızların gözlemsel özelliklerine uyan bir yıldız yapısı veriyor. Formüldeki parçacık kütlesine ters orantı ise daha hafif parçacıkların basınca daha büyük katkıları olduğunu, bu yüzden de beyaz cüceleri dengeleyen basınç kaynağının yine Pauli prensibine uyan proton ve nötronların değil, proton ve nötrondan yaklaşık 2000 defa daha hafif olan elektronlar olduğunu gösteriyor.

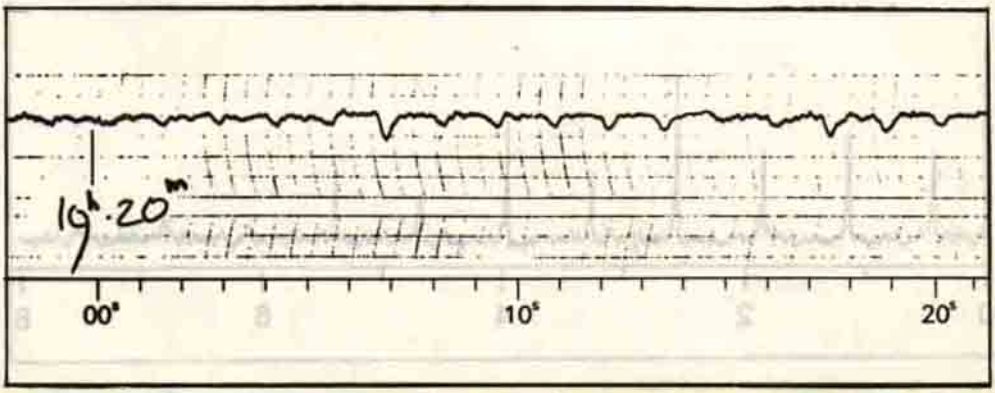
Basınç için kullanılacak formül ayrıca beyaz cücenin toplam kütlesine de bağlı. Toplam kütlesi büyük olan beyaz cücelerde yoğunluk ve Pauli prensibine göre elektronların ortalama enerjileri daha yüksek olacak. Bu durumda elektronların enerjilerini klâsik fiziğe göre değil, görelilik teorisine göre ele almalıyız. Özel görelilik teorisine göre yapılan hesaplar yüksek yoğunluklarda elektron basıncının $n^{5/3}$ değil, $n^{4/3} \cdot e$ orantılı olduğu gösteriyor. Yani beyaz cücenin kütlesi yeterince büyükse (1 güneş kütlesi civarında) elektron basıncı yoğunluğun 4/3 kuvvetine orantılı. Kuvantum fiziği ile özel görelilik kuramından çıkan bu bağıntı bizi astrofizikte çok önemli bir sonuca getiriyor. 1930 yılında Hintli Astrofizikçi Subrahmanyan Chandrasekhar, $n^{4/3}$ formülüne orantılı bir elektron basıncının ancak belli bir kütlenin altındaki beyaz cüceleri dengede tutabileceğini, eğer yıldızın kütlesi 1.4 güneş kütlesinden büyükse, kütle çekiminin elektron basıncını altedeceğini gösterdi. 1.4 güneş kütlesinden daha büyük kütleli yıldızlar beyaz cüce olamıyorlar, daha da büyük yoğunluklara doğru çökmeye devam ediyorlar. Gözlemler gerçekten de kütlesi belirlenebilen bütün beyaz cücelerin Chandrasekhar limitinin altında olduklarını gösteriyor.

Özetlersek gözlemlerle doğrulanan astrofizik teorilerine göre yıldızlar nükleer yakıtları bitinceye kadar güneş gibi bir anakol yıldızı yahut dev yıldız özellikleri gösteriyorlar. Nükleer yakıt tükenince eğer yıldız 1.4 güneş kütlesinden hafifse veya başlangıçta daha büyük olan kütlesinin bir kısmını patlamalarla savurarak bu kütlenin altına inmişse bir beyaz cüce olarak dengeye gelebiliyor ve bu denge durumunda kalıyor. Peki, 1.4 güneş kütlesinden daha büyük kütleli yıldızlara ne oluyor?

Nötron Yıldızları

Bu soru bizi nötron yıldızlarına getiriyor. Nötronlar, protonlarla birlikte atom çekirdeklerinde bulunan, protondan biraz daha ağır, fakat yüksüz parçacıklar (protonun elektrik yükü 1, elektronunki ise −1). Serbest nötronlar çözülerek bir proton, bir elektron ve bir de antinötrino adı verilen parçacığa dönüşüyorlar.

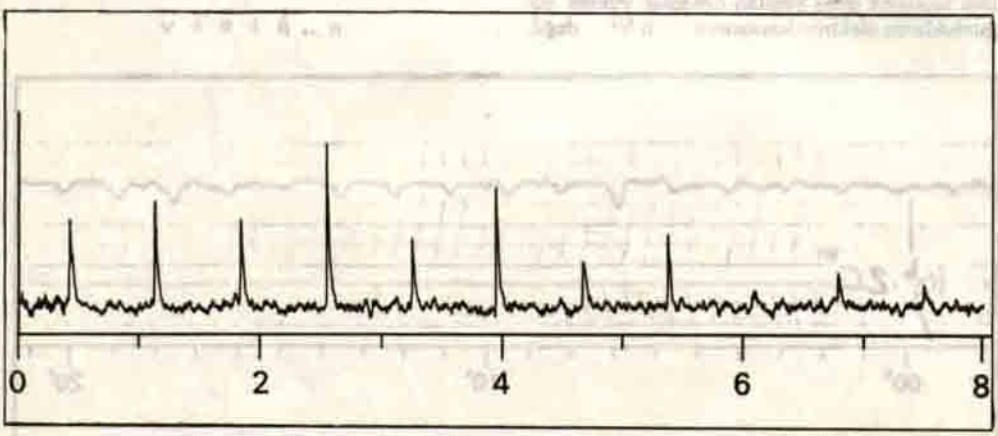
$$n \rightarrow \overset{+}{p} + \bar{e} + \bar{\nu}$$



Şekil: 3. Bell'in kaydettiği ilk sinyaller. Bu sinyallerin kaynağı olan cisme sonradan PSR 1919 + 21 adı verilmiştir.

Şekil: 4. **Bir radyo teleskop. İngiltere'de Jodrell Bank'da bulunan bu cihazın çapı 75 metredir. Resmin sağ alt köşesinde Jodrell Bank'daki teleskoplardan biri daha görülüyor.**

Bu çözülmeye beta çözülmesi diyoruz. Bunun tersi yani proton ve elektronun birleşip bir nötron (ve bir nötrino) yapmaları laboratuarlarda gözlenmiyor, çünkü bir nötronun kütlesi proton ve elektronun kütlelerinin toplamından büyük. Ancak elektronun enerjisi çok yüksek olursa bu enerjinin bir kısmı protonla nötron arasındaki farkını kapatıyor, nötron oluşabiliyor. Bu da çok yoğun ortamlarda mümkün: Yukarda yoğunluk arttıkça tipik elektron enerjilerinin arttığından söz ettik. Demek ki yeterince yoğun bir ortamda elektron ve protonlar birleşip nötron ve antinötrino yapacaklar ve yoğunluk arttıkça yıldızdaki madde giderek artan oranda nötronlara dönüşecek, çünkü nötronla beraber oluşan nötrino kolaylıkla yıldızlardan kaçıp gidebilen bir parçacık. Chandrasekhar limitinden daha büyük bir yıldızda madde sıkıştıkça nötronlara dönüşecek. Bu süreç giderek yıldızın kütle çekimine karşı koyacak mı, yani daha yüksek yoğunluklarda yeni bir denge durumu mümkün mü? Soruyu başka türlü koyarsak yüksek yoğunlukta nötronların kütle çekimine karşı duracak kadar basıncı var mı? Bu sorunun cevabı da olumlu: nötronlar da fermion türünden parçacıklar, onların da tıpkı elektronlar gibi Pauli Prensibinden dolayı $n^{5/3} / m$ (nötron) şeklinde yoğunlukla artan bir basıncı var. Nötronun kütlesi elektronunkinden büyük olduğundan bu basınç ancak beyaz cücelerden çok daha yüksek yoğunluklarda kütleçekimine karşı etkin olabiliyor. Nötronların ikinci bir basınç kaynağı daha var: yoğunluk $10^{13} - 10^{14}$ gm/cm^3 mertebesine eriştiğinde nötronlar birbirlerine iyice yaklaşıyorlar. İki nötron



Şekil: 5. **PSR 0329 + 54 adlı pulsardan gelen sinyaller. Yatay eksen saniye olarak zaman, dikey eksen ise sinyal şiddetidir. Sinyallerin eşit aralıklarla geldiği görülüyor.**

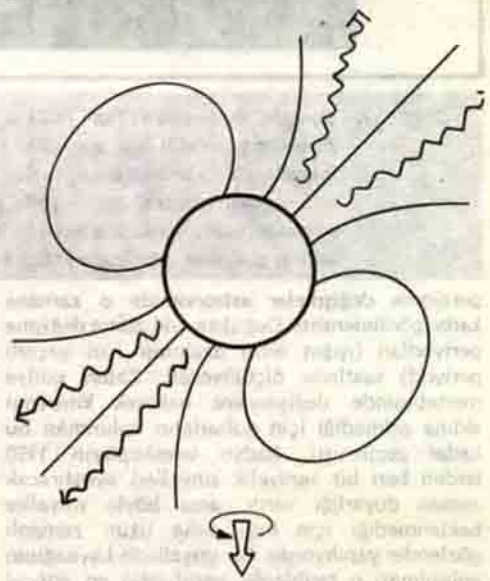
arasındaki uzaklık santimetrenin 10^{13} te biri mertebesinde olunca da nötronlar arasındaki kuvvet itici, yani parçacıkların daha fazla sıkışmalarını önleyici bir nitelik kazanıyor. Bu da maddeyi sıkıştıran kütleçekimine karşı yeni bir basınç kaynağı oluyor. Yapılan hesaplar nötronların bu iki tür basıncı ile 1 güneş kütlesi civarında kütlesi olan bir yıldızın yaklaşık 10 km. yarıçap ve ortalama 10^{13} gm/cm^3 yoğunlukta bir denge durumuna erişeceğini ve çökmenin duracağını gösteriyor. İşte bu konuma "nötron yıldızı" diyoruz. Nötron yıldızları maddenin gözlenebilmiş en yoğun denge durumu. Beyaz cücelerin Chandrasekhar limiti gibi nötron yıldızlarının da kütle limiti var. Bu limit 3 güneş kütlesi civarında tahmin ediliyor. Nükleer yakıtları tükendiğinde bu limitten daha fazla kütlesi olan yıldızların kütle çekimine nötron basıncı ile dahi karşı duramıyacakları ve gravitasyonel çöküşün bu yıldızları "kara delikler" haline getireceği hesaplanıyor.

Ana kol, Kızıl Dev ve Beyaz Cüce türü yıldızların teorisi gözlemlere dayanarak geliştiği halde nötron yıldızları kavramı henüz bu yıldızlar hiç gözlenmeden, kuramsal bir olasılık olarak ortaya atıldı. Nötronun 1932 de Chadwick tarafından bulunmasından sonra 1934 te Baade ve Zwicky daha sonra da Gamow ve Landau tarafından yüksek yoğunluklarda maddenin nötronlara dönüşeceği ve bunun yeni tür bir yıldız dengesine yol açacağı ileri sürüldü. Tolman Oppenheimer ve Volkoff 1939'da bu konumdaki yıldızlar için ilk teorik hesapları yaptılar. Bu yıldızların gözlenebilecek şiddette ışık yaymaları beklenmiyordu. Nötron yıldızları 1960'lara kadar teorinin önerdiği ancak doğada hiçbir örneği bilinmeyen bir olasılık olarak kaldılar. Ancak 1967'de yapılan şaşırtıcı bir keşif bu yıldızların bir kısmının hiç akla gelmeyen bir yoldan, radyo sinyalleri yayarak kendilerini belli ettiklerini gösterdi. Bu tarihten sonra üstüste nötron yıldızı olduğu sanılan pekçok gök cismi bulundu. Şimdi bu gözlemsel gelişmelere bir göz atalım.

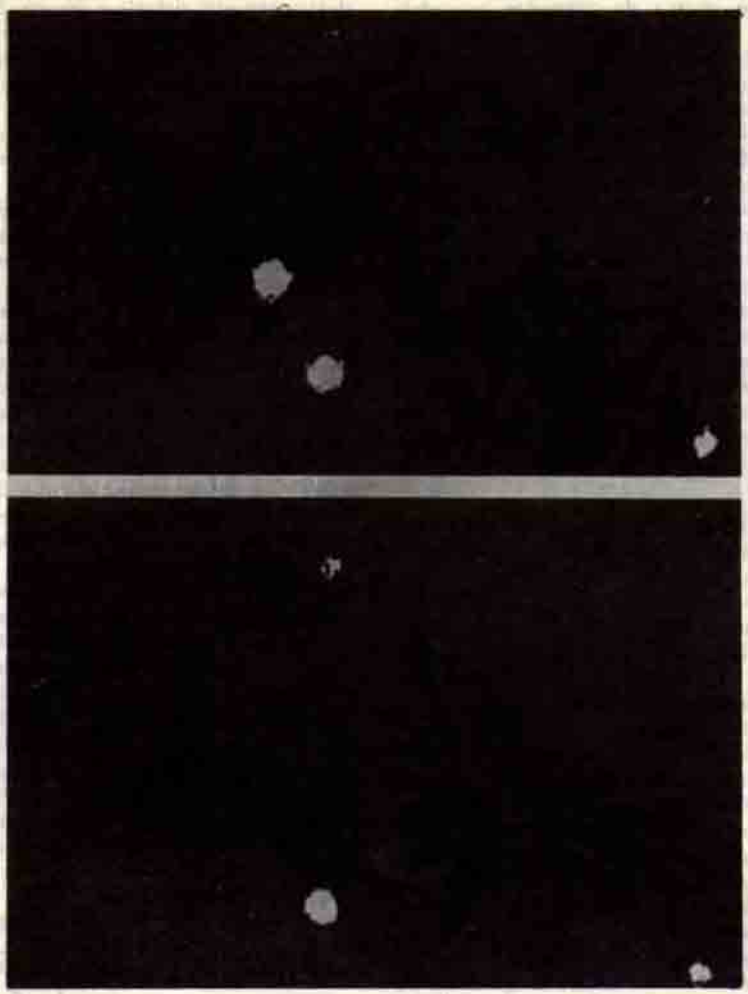
Pulsarlar (Atarcalar)

Bazı gök cisimlerinin (örneğin güneş) gözümüzle algıladığımız ışık yerine ya da ışıkla beraber radyo dalgaları da yaydıkları 1923 den beri biliniyordu. Radyo dalgaları ve ışık fiziksel olarak ayni olayın, elektromanyetik dalgaların, iki farklı şekli. Aralarındaki tek fark bu dalgaların dalga boyu. Gözümüz dalga boyları 4×10^{-5} cm. (mor) ile 6×10^{-5} cm. (kırmızı) arasında olan elektromanyetik dalgalara duyarlı. Dalgaboyları metrelerle ölçülen radyo dalgalarını ise radyo antenleri ile alabiliyoruz. Nasıl uzaktan gelen ışığı yoğunlaştırmak ve görüntüleri büyütmek için optik teleskoplar kullanılıyorsa, aynı şekilde uzaktan gelen radyo dalgalarını toplamak için özel anten düzenleri kullanılıyor, bunlara radyo teleskop deniyor (Şekil : 4).

Yazımızın başında Jocelyn Bell'in yaptığı keşiften söz etmiştik. 1967 yılı sonbaharında Bell radyo teleskopun düzenli aralıklarla sinyaller kaydettiğini gördü (Şekil 2, Şekil 3). Bu sinyaller o zamana kadar hiç rastlanmıyan derecede düzenli bir şekilde her 1.337 saniyede bir tekrarlanıyor ve sinyalin şekli hep aynı kalıyordu. Bu gerçekten şaşırtıcı durum karşısında Bell ve onun doktora yönetmeni Prof. Hewish önce sinyallerin uzaydan geldiğine ihtimal vermediler. Civarındaki radyo istasyonlarının, telsizlerin teleskobu yanılttığını yahut alıcıdaki bir bozukluğun böyle sahte periyodik sinyallere yol açtığını düşündüler. Bütün bu olasılıklar birkaç ay büyük bir dikkatle izlendi. Gözlemler tekrarlandı. Sinyallerin doğruluğu iyice kanıtlandı. Nihayet Şubat 1968 de Nature dergisinde yayınlanan bir yazı ile buluş dünyaya duyuruldu. Kısa bir süre içinde dünyadaki bütün radyo teleskoplar pulsar adı verilen bu düzenli kaynakları aramaya girişti ve gökyüzünün her yanında pulsarlar bulundu. Bunların herbirinin kendine özgü bir sinyali var ve bu sinyal hep aynı şekilde, yine o pulsara özgü bir periyodla yineleniyor (Şekil 5). Pulsarların bu tekrarlama periyodu genellikle 1 saniyeden az. En hızlı pulsar olan Yengeç nebulasındaki pulsarın periyodu 0.033 saniye, yani bu pulsar saniyede otuz kez sinyal veriyor. Bu ölçüde çabuk zamanlı ve bu kadar düzenli şekilde



Şekil: 6. Pulsar modeli: dönen bir nötron yıldızı. Şeklin üstündeki ok yıldızın dönme ekseni; eğri çizgiler manyetik alanı, dalgalı çizgiler ise çıkan radyo dalgalarını temsil ediyor.



Şekil: 7. Yengeç Pulsarının (PSR 0531 + 21) fotoğrafları. Bu pulsar, radyo sinyalleri yanında periodik ışık sinyalleri de veren bildiğimiz iki pulsardan biri. Optik teleskopla alınan fotoğraflar pulsarın saniyede otuz defa parlayıp söndüğünü gösteriyor. Üstteki fotoğrafta ortadaki parlak yıldızlardan daha yukarda olanı parlama anında Yengeç pulsarı. Alttaki fotoğraf ise hemen sonra, pulsarın optik sinyalinin kesildiği bir sırada alınmış.

periyodik değişmeler astronomide o zamana kadar görülmemişti. Değişken yıldızların değişme periyodları (ışığın artıp azalması için geçerli periyod) saatlerle ölçülüyordu. Zaten saniye mertebesinde değişmelere bakmak kimsenin aklına gelmediği için pulsarların bulunması bu kadar gecikmişti. Radyo teleskopların 1950 lerden beri bir saniyelik sinyalleri ayrıştıracak zaman duyarlığı vardı, ama böyle sinyaller beklenmediği için hep daha uzun zamanlı gözlemler yapılıyordu. Bu sinyallerin kaynağının anlaşılması o tarihlerde astrofiziğin en güncel sorunu idi. İlk zamanlarda bunların uzaydaki bir uygarlığın bize yolladığı yapay sinyaller olduğu dahi öne sürüldü: şaka yollu adı ile "küçük yeşil adamlar teorisi."

t periyodlu sinyali yayan bir cisim en fazla ct (c = ışık hızı) büyüklüğünde olabilir, daha büyük bir cismin bir ucundan gelen dalgalar t saniyede öbür ucundan gelenlerle karışacağından t periyodlu temiz bir sinyal elde edilemez. Böylece 0.1 saniye mertebesindeki periyodlar 300.000 km/saniye olan ışık hızı ile çarpılınca, kaynağın en

fazla 30.000 km. boyutlu olabileceğini gösterdi. Bu da kuramsal olanaklar olarak yalnız beyaz cüce ve nötron yıldızlarını bırakıyordu. Beyaz cücelerde periyodik genişleyip büzülmeler ve buna bağlı olarak ışık şiddetinde değişmeler olabileceği biliniyordu. Ancak bu değişme periyodları bir saniyeden daha uzun. Aynı şekilde bir beyaz cücenin kendi ekseni etrafında en fazla saniyede bir kez dönebileceğini de biliyoruz. Böylece beyaz cücelerin periyodik değişmeleri yahut kendi etrafında dönmeleri gözlenen pulsarların ancak bir kısmının periyodları ile tutarlı. Ayrıca bu pulsarlar beyaz cüce olsalardı bize yakın olanların ışığını teleskopla görebilmemiz gerekirdi. Pulsarların yavaşlamasıyla ilgili gözlemler de beyaz cüce modelleri ile tutarlı değil.

Öte yandan kendi etrafında dönen bir gök cisminin merkezkaç kuvvetince dağıtılmaması için yoğunluğu (y) periyodu (t) arasında $t \geqq 1 / (Gy)^{1/2}$ gibi bir bağıntı olmalı. Bu bağıntıya t için saniye mertebesinden küçük değerler koyarsak bu hızla dönen bir yıldızın $y \cong 10^{12}$ gm/cm³ gibi ancak nötron yıldızlarında bulunan bir yoğunluğu varsa dağılmadan kalabileceğini görüyoruz. Böylece gözlenen pulsar peryodlarının bir nötron yıldızının dönme peryodu olabileceği bilinen teorik modeller arasında tek seçenek olarak kalıyor. Bize gelen sinyallerin periyodik olması şöyle açıklanıyor: yıldızın her tarafının değil, belli bir bölgesinin radyo dalgaları yaydığını düşünelim. Bu "verici" eğer tam yıldızın dönme ekseni üzerinde değilse, yıldız kendi etrafında dönerken ancak belli zamanlarda, her dönüşte bir kez, radyo dalgaları bizim yönümüzde çıkacak, böylece dönme periyodu ile aralıklı sinyaller alacağız (Şekil 6). Pulsarların dönen nötron yıldızları olduğu savı ilk kez 1968 de T. Gold tarafından öne sürüldü. Bu model o günden bu yana bütün gözlemlerle uyum sağlıyor. Pulsarların keşfinden bir süre sonra bunların periyodlarında bir değişme oluyor mu? sorusu da açıklık kazandı. Bütün tek pulsarların (aşağıda ikili sistemlerden de söz edeceğiz) periyodları yavaş yavaş uzuyor, yani pulsarın dönmesi yavaşlıyor. Bu da beklenen bir şey, çünkü radyo dalgaları yaymakla pulsar enerji kaybediyor, bu enerji kaybı dönmeyi yavaşlatıyor. Fakat periyoddaki yavaşlama son derece az, tipik pulsar periyodları bir gün içerisinde saniyenin milyarda bir mertebesinde uzuyor. Pulsarları birer saat olarak düşünürsek, bir yılda ancak saniyenin milyonda biri kadar geri kalan saatler bunlar, yani modern teknolojinin en hassas saatleri olan atomik saatlerle kıyaslanabilirler. (İlk zamanlarda "küçük yeşil adamlar" teorisine yol açan işte bu şaşırtıcı özellikti.) Teorik olarak ancak nötron yıldızlarında dönme periyodunun bu ölçüde yavaş ve düzgün şekilde değişebileceği gösterilebiliyor. Bu da pulsarların dönen nötron yıldızları olduklarının bir diğer kanıtı.

1967'den bu yana bizim galaksimiz (güneşin içinde bulunduğu büyük sistem) Samanyolunda 200'e yakın pulsar bulundu. Bunların hemen hepsi yalnız radyo dalgaları gönderiyor.

Pulsarlardan gelen periyodik sinyalleri dönen bir nötron yıldızının belli kısımlarının radyo dalgalarını yönlendirmesiyle açıkladık. Radyo dalgalarının kaynağı yıldızın manyetik alanı. Yıldızın çevresinde manyetik alanın kuvvetli olduğu ve radyo dalgalarının oluştuğu bölgeye manyetosfer deniyor. Dünyanın manyetik alanının nasıl dönme ekseninden farklı bir ekseni varsa, (başka bir deyişle, dünyanın manyetik kutupları dönme ekseninin belirlediği kuzey ve güney kutuplarından farklıdır) pulsarlarda da dönme eksenine açı yapan bir eksen etrafında simetrik bir manyetik alan olduğu sanılıyor. Böylece pulsarı hızla dönen bir mıknatıs olarak düşünebiliriz. Bunun oluşturduğu yüksek voltajlar yüklü parçacıkları pulsar yüzeyinde ve etrafındaki bölgede ayrıştırıyor ve bu yüklü parçacıklar dönen mıknatısın elektromanyetik alanı içine ivmeli hareket halinde oluyorlar. Radyo dalgaları işte bu yüklü parçacıkların hareketiyle oluşuyor. (Yeryüzündeki radyo istasyonları da verici anten içindeki elektrik akımlarıyla, yani hareket eden yüklü elektronlarla radyo dalgaları yayarlar). Pulsarlarla ilgilenen astrofizikçilerin başlıca uğraşlarından biri yukarda kaba hatlarıyla özetlediğimiz radyo dalgası yapma mekanizmalarını niceliksel bir şekilde açıklayabilmek. Bu çerçevede açıklanması gereken ve teoriye ışık tutan gözlemsel verilere değinelim. Birincisi, pulsardan gelen radyo dalgalarının tayfları, yani her dalga boyunda ne kadar enerji yayıldığı. İkincisi pulsar periyodu ile tekrar eden sinyalin zamana bağımlılığı (Şekil 5). Sonra pulsarın yavaşlama oranı ve bir de pulsardan gelen dalgaların polarizasyonu. Bütün bu gözlemler pulsarların dönme enerjisini elektromanyetik dalgalara ne şekilde çevirdiklerini anlamamıza yardımcı oluyor. Radyo dalgalarının yanı sıra (gama), x ışınları ve ışık veren pulsarlar tabii daha da ilginç bir problem (Şekil: 7).

---

(1) "Pulsar" kelimesi "pulse" (atış)kökünden geliyor ve birçok dilde bir bilimsel terim olarak yer etmiştir. Dilimizde "atarca" karşılığı öneriliyor.

(2) Ana kol (main sequence) yıldızları, güneşin de mensup olduğu bir yıldız türü. Bu yıldızlar hidrojeni helyum'a dönüştüren termonükleer reaksiyonlarla enerji sağlıyorlar. Yıldızların çoğunluğu bu ana sınıftan. Bir yıldızın ana kol türünden mi yoksa kızıl dev, beyaz cüce v.s. gibi bir başka türden mi olduğu parlaklığı ve yaydığı ışığın tayfı (spektrum)incelenerek yani bu ışıkta hangi dalga boylarının (renklerin) ne oranda bulunduğu gözlenerek anlaşılıyor.

(II. Bölümü gelecek sayıda)

GASOHOL: BESİN'DEN AKARYAKIT

Stanley ELİAS

Mısır, Cassava, Şeker kamışı veya melas benzeri pek çok gıdayı *(ethanol)* alkole dönüştüren teknolojinin arkasındaki ümit: Besinden akaryakıt. Bu alkolün benzinle olar karışımı motorlu taşıtlar için bir akaryakıt olabilmektedir. Bu karışım *(hibrit)* akaryakıtın yaygın adı: "Gasohol" dur.

Herhalde, gasohol akaryakıt ile en çok deneyim kazanmış olan ülke, şekerden alkol üretimi yapılmakta olan Brezilya'dır. On yıldan beri bu ülkede gasohol adı verilen benzin kullanılagelmektedir. Brezilya yetkilileri, 1980'lerde tüm benzine % 20 oranında enerji alkolü karıştırılacağına inanmaktadırlar. Bu oranı idame için % 80 benzinin üzerini tamamlayacak geri kalan yakıtı karşılamak üzere 56,8 milyon ton enerji alkolünün üretilmesine ihtiyaç olacaktır. Bu üretim Brezilya topraklarının % 3'ne eşit şeker kamışı plantosyonunu gerektirecektir. Bu geniş ülkede bile bu alan hayli büyüktür.

Brezilya'da ayrıca tüm alkolle çalışan taşıt araçlarıda denenmiştir. Örneğin Sao Paulo Telefon ortaklığının 400 Volkswagenlik filosu 1977'den beri, motorları bu amaçla düzenlenmiş olarak tam alkolle çalıştırılmaktadır. Bu filo 2000 adede çıkarılmış ve standart 7 : 1'den daha yüksek olan 13 : 1 oranlı kompresyon'da düzenlenmiştir.

Amerika gasohol imkânlarını geliştirmede Brezilya'ya göre geç kalmıştır. Buna, petrol stoklarının, Avrupa'ya göre düşük olan alışılagelen fiyatları sürdürme olanağı vermesi de neden olmuştur. Bugün enerji açığı olan Amerika'da çok büyük yakıt talebinin karşılanmasına yardımcı olabilecek çözüm yolları arama eğilimi artmıştır.

Özellikle gasohole olan ilgi tüm dünyada giderek artmaktadır.

Bu yoğun ilgi ile beraber ayrıca teknoloji seçiminde yoğun inceleme yapıldığı da görülüyor. Gasohol üretimi hayati önemdeki gıda tedarikimizden mi çalacak? Gasohol için pazarın gerçek büyüklüğü nedir? Gıda ürünlerinden alkol üretimi için, teknolojinin durumu nedir?

Sorunlar ve Sorular:

Hangi endüstri olursa olsun gasohol endüstriside dahil, başlangıçta karşılaşılan sorunlardan birisi; mevcut teknoloji ile hızla gelişen üretim ihtiyacının karşılanamayışıdır. Tarımsal ham maddelerden ethanol üretimi, biokimyasal *(katalize anzim)* ve biyolojik *(fermentasyon)* reaksiyon aşamaları ile fiziki *(seperasyon)* ayırma ve *(pürifikasyon)* saflaştırma işlemlerini kapsar. Uygulanan reaksiyon aşamalarının hızında günün teknolojik sınırlamaları görülmektedir.

Anzim ve Bakteriler için gerekli olan optimal pH ve ısı dereceleri sağlandıktan sonra reaksiyonun hızlandırılması olanaksızdır. Böylece reaksiyonu hızlandırmak ve verimliliği artırmak için yeni anzimatik yada katalitik malzemenin bulunması yada yeni bakteri türlerinin geliştirilmesi sorunları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca ortaya çıkmış bulunan fiziki problemler de vardır. Sellülözün nişastaya anzimetik dönüşümü iyi bilinmektedir. Fakat, hücre duvarını etkin ve verimli parçalayan laboratuvar bulgularını endüstri işlemeye uygulamada bir takım sorunlar çıkmaktadır. Bu sorunların çözümü ile anzimlerin, difizyondan daha çok akış mekanizması ile etkilenmesine imkân verilecek ve yüzey alanın fonksiyonu olarak dönüşüm hızı daha çok artırılmış olabilecektir. Bu problem halen Georgia Pasific tarafından incelenmektedir.

Yalnız kârlı olduğu ölçüde gıda endüstrisini ilgilendiren bu husus, zamanla, gelecekte giderek artan önemde, atık işleme sistemleri içinde benzeri programlara konu olabilecektir.

Endüstri kaynakları yönünden en büyük sorun, gasohol hammadde potansiyelinden çok, ürün pazarının gerçek büyüklüğünün ne olduğudur. Bu sorunun nedenlerinden biri, "enerji alkolü" diye bilinen yakıt amaçlı alkolü üreten yalnız bir kaç öncü ortaklığın mevcut oluşu ve benzeri deneyime sahip diğer ortaklıkların, öncülerin ne kadar ilerlemekte olduklarını izlemek ve trene, ben de varım diyerek takılmak için beklemekte oluşudur.

Bunlar görülebilen pazarlama problemlerinin bir kısmıdır.

Planlanan Yeni Tesisler:

Bu pazar boşluğunu doldurmak üzere pek çok girişimci, tüm enerjiden yararlanma esaslı enerji alkolü üretim tesisi kuran İsviçre asıllı CHEMAP ortaklığının Amerikan üyesi CHEMAPEC ile kontrat imzalamıştır. Bu müşterilerin

isimleri ve yerleri; American Modern Enerji Systems Inc. Ames, Iowa, St. Paul Busi'ness Development Corparaton St. Paul Nebraska, Ağrı Power Alcohol Inc Michigan, Boone River Enengy Inc Webster City Iowa, dır.

Bütün bu tesisler mühendislik hazırlık aşamasındadır. Biri 1980 sonunda işletmeye açılacak şekilde programlanmış fakat hükümetin finans temininde kararsızlığı nedeni ile açılışı gecikmiştir. Üç tesisin her biri yılda (199,9 saf) 75,7 bin ton güç alkolü üretecek şekilde disayn edilmiştir. Chemapec'tin uzmanlık alanının bir kısmıda peynir suyu fermantasyonudur. Firma Amerikan müşterilerini, 75,7 ton peynir suyunu başarı ile fermente edebilen tesisini görmeğe davet etmiştir.

Birleşik hükümetin bu konudaki gösterişçi enerji politikası ürün üretimini özendirmede henüz etkin olamamıştır. Başkan Carter bir zaman önce, hükümetin nerede mümkünse orada gasohol kullanması gerektiğini söylemiştir. Halen Mısırdan güçalkolü üreten tek yerli firma olan İllinoisin Decaturundaki Daniells Midland Companynın sözcüsü R. E. Burket: "Biz onların (Birleşik hükümetin) nerede nekadar satın aldığını henüz bilmiyoruz. Bugün uygulamadan daha çok konuşma var." demiştir.

Besin Sunusundan mı Çalıyoruz:

Gasohol yakıtının "yetiştirilmesi" tarımdan elde edilmesi için yeterli tarımsal alana ve buna ek olarak ekim, hasat ve alkol üretimi için enerjiye gereksinim olacağı, bununda petrol kıtlığı çözümü için kuşku verici olduğu, en yaygın karşı görüştür. Bu karşı görüşün Birleşik Amerika'da yalnız, halen yararlanılan verimli tarımsal alanlar kesiminden geldiğini belirtmek gerekir. Ülkede kronik mısır üretim fazlası problemi vardır. Sık sık ekonomik ve politik olaylarda başvurulan moral bir çare olarak diğer çözümler yanında bu üretim fazlasının dünya açlıkla savaş kampanyasında kullanılması olasıdır. Ancak genel olarak mısır yemeğe uygun değildir ve üretim fazlasının bu nedenle alkol üretimine yönlendirilmesi gerekir. Mısır ürününün ekim hasat ve işlenmesinde harcanan enerji göreli olarak yüksek değildir.

Güneş ısı ve ışınlarından gereksinen enerjinin büyük bir kısmı sağlanır. Daha sonra sonbahar ve kış aylarında fermentasyon ve damıtma yapılır, böylece çiftciler evlerinde oluşan artan ısıyı kullanırlar.

Dünyada, yapısı alkole dönüştürülebilir nişastaya göre protein kıtlığı daha çok olduğu halde, gasohol'e sık sık "dünya besin kıtlığı" sorunu ile karşı çıkılır. Alkol tesislerinde parçalanan çok kez insan tüketimi için uygun kalitede olan değerli besin, protein atıklarının değerlendirilmesi suretiyle, gasohol'e karşı olanların savları geçersizleştirilebilmektedir.

Güç alkolü ve içki alkolü yapımı arasında önemli bir fark vardır. Tane hububat ezmesinden (*Votka ve cin*) kalite alkolü yapım işlemi bu amaç için verimli değildir. Çünkü sıvı şekerli su işlemine göre tane ezme işlemi daha çok enerji sarfını gerektirir. Bu nedenle şekerli madde sıvısından gasohol kalitede alkol yapılırken durum tamamiyle farklıdır.

Nasıl Yapılır:

Alkol üreten işlemler gibi, uygulanan ham maddeler de bir hayli çoktur. Bu konu, kullanarak alışkanlık kazandıkları ham maddeler olması nedeniyle besin yapımcılarının büyük ilgisini çekmektedir. Yeşil Gübre ve çoğunluğu sellüloz olan bazıları hariç, dikkatler nişasta ye şeker kapsayan ham maddelere çevrilmiştir.

Corn Refiners Association Inc'in 30 Eylül 1979 Mısır Yıllığına göre yaklaşık 38 milyon ton mısır stok'u oluşmuştur. Çoğu özel sahipli olan bu mısırın ne kadarının insan, hayvan beslenmesi, tohum, alkollü içki için kullanıldığı, ne kadarının elde kaldığı belirsizdir. Bu üretim fazlası 1974 den beri katlanarak, son bir kaç yıl da, gözle görülür şekilde büyümüştür. Bu büyüme, mısırın yeme ve hayvan beslenmedeki doğal kullanımındaki artışın azalmasından değil, üretim artışının talep artışını aşmasından meydana gelmiştir. Bu duruma göre, eğer bu üretim fazlası alkol üretimine yönlendirilebilirse Birleşik Devletler'in mısır kuşağı enerji kuşağı potansiyeline sahip olacaktır.

A. D. M. Yolu Açıyor:

Archer Daniel Midland, yakıt amacı için alkol üreten tek mısır işleyicidir. Bununla beraber Mısır İşleyiciler Birliği sözcüsüne göre, diğer mısır işleyicilerinin çoğu en azından bu konuyu ciddî olarak gözönünde bulundurmaktadırlar. ADM 12 Mayıs 1978 de İllinois Dacetur'daki mısır şurubu tesisine ek, alkol üretim ünitesini, açmıştır. Tesis günde 355.6 ton mısırdan 264.9 bin ton lt. % 100 saf alkol üretecektir. 1979 sonunda kapasitenin 567.7 bin lt. ye çıkarılması hedef alınmıştır. Halen ADM'nin tek Alkol İşletmesi Dekatur uygulamasıdır. Sözcü Burket'e göre; ortaklık, diğerlerinin yapımı için, pazarın büyümesine bağımlı deneme planları yapmıştır. ADM'nin beklegör durumu rakiplerinden daha titiz olduğu şekilde yorumlanabilir.

ADM işleminde de, tatlılaştırma uygulamasında olduğu gibi, germ mısırdan ayrılır, yağ ve proteini alınır, geri kalan nişasta alkol üretimi için ham madde olmak üzere kullanılır. Fruktoz yada HECS üretiminde aynen olduğu gibi nişasta kalıntı, anzimatik işlemle şekere dönüştürülür. Bu noktadan itibaren alkol ve şurup işleme farklılaşır. Fruktoz üretiminde kullanılan izomerizasyon benzeri ileri rafinasyon aşaması yerine,

glukoz fermantasyon tankına gönderilir. Maya ile fermente edilir. İşlemin yan ürünleri mısır özü yağı, mısır gluten unu, mısır gluten yemi ve sıvı yem katkısıdır.

ADM tesisi hemen tümüyle bina içinde kurulabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Atık su temizleme sistemi vardır. Bununla beraber ana yapımcı olarak, dışardan yardım alır. Tesis sürekli geliştirilmektedir. 1978 deki açılışından beri kırk kadar değişiklik uygulanmış ve halen ilâve olarak yüzden fazlası tasarlanmış bulunmaktadır.

Chemapec'in Dünya Ölçüsünde Faaliyeti:

Diğer sistem CHEMAPEC'in T.E.R. işlemidir. CHEMAPEC, Arjantin, Brezilya, Peru, Venezuella, İspanya, İtalya ve Tayland'da 1960'ların başından bugüne kadar alkol üretim tesisleri kurmuştur. Firmanın Brezilyanın alkol üretim programlarına girişi, avacoda meyvasından yağ ve alkol üretimi için bir fabrika yapım sözleşmesi ile başlamıştır. Halen Doğu Afrika'da tarımsal artıklardan alkol üretimi yapacak tesisin yapımı sürdürülmektedir. Tesisin ülke motor yakıt ihtiyacının % 8 ni karşılaması beklenmektedir.

T.E.R. işlemi, pahalı buharlaştırma sistemi yerine özellikle kayıpları ve pişirmeyi ortadan kaldıran, ısı dengesini, vakum damıtmayı özenli mühendisliği ile sağlayarak enerji girdilerini en az düzeye indiren eşsizliktedir.

Hububat damıtıcılarının aksine gasohol üretimi TER sisteminde daima, insanın doğrudan tüketimine uygun dengeli beslenme diyetine katılabilir yüksek kalitede ayrışmamış yağ asidi, zenginleştirilmiş protein kısımlar üretilir. Değerli yağ asitlerinin ve kalıntı protein kısımlarının ayrıca karışımlar içinde hayvan yemi olarak kullanılması olasıdır. Ayrışmamış yağ asidi ve protein kısımlar işlem gören mısırın yaklaşık % 25'in oluşturur. Böylece yan ürün olarak, pazarın hayvan yemi, yağ asitleri, insan besin katkıları gereksinimi izlenir ve karşılanır.

Normal damıtma işlemi, damıtma tortusuna dönüşen, bir hayli artık maddeyi kapsayan büyük miktarda artık su meydana getirir. Bu çamurun buharlaştırılması tekniğin doğal problemidir. Bununla beraber buharlaştırmadan geçen, besin tuzlarından yoksun, biyolojik olarak ayrıştırılamayan bu artık sular fazlası ile enerji tüketimine neden olur.

T.E.R. işlemi, CHEMAP grubunun İsveç üyesi Sorigona AB tarafından geliştirilen "ANAMET artık su işleme sistemini kullanır. Bu sistemle, organik artıklar doğrudan buhar kazanından geçirilerek buhar üretimi sağlayan, değerli metana dönüştürülür. İşlem görmüş artık, sistemde belirlenen bekleme süresi gereğince, her litresi için en az 25 miligram biyolojik oksijen BOD_5 almak üzere toplam beş gün tutulur. Bu % 99,5 den fazla azalan BOD_5'in yeniden kazanılması için gereklidir.

Başarılı İşlemler İçin Ölçütler:

T.E.R. işlemi, aşağıdaki ölçütler dikkate alınarak geliştirilmiştir. 1) Öncelikle yeniden kullanılabilir enerji kaynağından oluşan toplam enerji girdisi (en az 15.000-20.000 BTÜ/gallondan yüksek olmayan düzeye indirildiğinde) ekonomik yapılabilirlikte olmalıdır. 2) Yan ürünler ekonomi ve töre yönünden insan tüketimine uygun kalitede olmalıdır. Ve 3) İşlem, su ve hava yönünden çevre sağlığının kontrolü için uygulanan kurallara uyumlu olmalıdır. CHEMAC'in tesis kurduğu İsveç ve Kenya'da çevre düzenlemeleri EPA'nın Birleşik Devletlerde 1985 den itibaren uygulamayı ümit ettiği kurallar kadar sıkıdır.

T.E.R. işleminde de ADM işleminde olduğu gibi ön uygulamalar mısır yağı elde etmek üzere mısır germi-rüşeyminin ayrılması ile, nişastalı ezmenin sağlanması için öğütme işleminin yapılmasıdır. Nişastalı ezmenin PH nı ayarlanır ve termophilic alpha-amylase anzimi ilave edilir. Atmosfer basıncı altında karıştırma ve reaksiyon süresi kontrol edilerek nişasta, bir kısmı glikoz çoğu dekstirin olmak üzere bir şuruba dönüştürülür. Yukarıda söz konusu edilen ayrışmamış yağ asit, zenginleştirilmiş protein parçacıklarını kuru ve prese edilmiş halde elde etmek üzere, şuruptan gluten ve lifleri ayıran, özel bir santrafüj-ayırıcı kullanılır. Temiz şurup, Dekstrin ve Dekstrozun en az 95 DE *(Dekstroz eşlikte)* şuruba parçalanmasını sağlamak üzere, koşulları kontrollu diğer anzim *(algha-amyloglucoksidase)* ilave edilmiş sakkarifikasyon tankına pompalanır. Şurup soğutulur ve devamlı çalışan kısa süreçli fermantasyon hattından geçirilir. Bu işlemde, başından beri anzimler böylesine kritik *(önemli)* bir rol oynarlar. Anzim kalitesi ve en son teknolojilerin sürekli geliştirilmesi amacıyla İsviçre'de ki CHEMAP'a ait Maennedorf pilot tesis imkânları kullanılmaktadır.

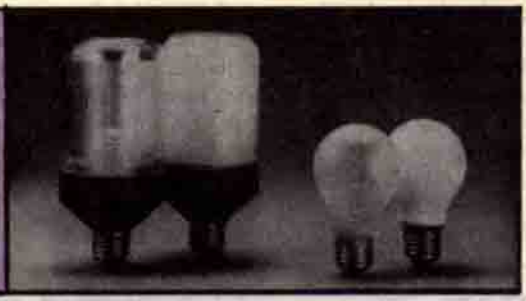
Hububat ürünlerinin mümkün olan en iyi kullanımını sağlamak savurgan kullanımını önlemek üzere CHEMAPEC'in LUPEÇ işlemi, mısır koçanı ağaç dalları, bitki sapları ve yakacak odun işlemeyi de sağlayacak hale getirebilir. Bu işlemde, selüloz, alkol, üretimine katılmak üzere fermente edilebilir şekere dönüştürülür. Bu konuyu desteklemek üzere, Washington da Aralık ayında düzenlenen DOE'nin alkol yakıt politikası gözlem grubu görüşmelerinden önce, chemapec yönetim kurulu başkanı ve genel müdürü Rene F. Loser "Bilim adamlarımız yalnız daha fazla enerji talebini karşılamak için değil aynı zamanda, ahlâki sebeplerle, insanlığın artan protein gereksinimini de gözeten işlemlerin geliştirilmesine önderlik etmelidir." demiştir.

FOOD ENGINEERING'den

Çeviren: **Turhan CONKBAYIR**

ELEKTRİKLE IŞIKLANDIRMADA YENİ BİR AŞAMA SL-LAMBALARI

Bülent BÜKTAŞ
Yüksek Mühendis



Elektrikle aydınlatma 1808 yılında Humphrey Davy'nin ark ışığı ile başlamış, ilk enkandesan lamba 70 yıl sonra İngiliz Joseph Swan tarafından geliştirilmiş ve 1879 yılında Amerikalı Thomas Edison'un buluşları ile pratik bir ışık kaynağı olarak insanlığın hizmetine girmiştir. Son yüz yıl içinde elektrik lambasının ışık verimi ve ışık kalitesi birçok yeni buluşlarla devamlı yükseltilmiştir.

1891 yılında Paris Dünya Sergisi ile Avrupa'ya giren elektrik lambasında ilk önemli yeniliği Hollanda'da "Philips Gloelampenfabrieken" firması Edison'un bambu lifi yerine püskürtme yöntemi ile elde edilen kömür filamanını kullanmak suretiyle yapmıştır. Bu lambanın ışık verimi 3 lm/W (lumen/Watt) düzeyinde idi. Sonra 1893'de osmium ve 1904'de wolfram metal telinin kullanılmasına geçilmiş ve lambanın ışık verimi 8 lm/W'a kadar yükseltilmiştir. 1912 yılından itibaren enkandesan lambanın yanında içi gazla doldurulmuş yeni tip lambalar geliştirilmiş ve Philips argon gazı kullanarak ışık verimini 12 lm/W düzeyine çıkarmayı başarmıştır. Kripton gazı yeni bir aşama olmuş ve 1933 yılında enkandesan lamba liflerinin çift kıvrımlı yapılması sayesinde yoğunlaştırılan ışığın verimi 14 lm/W'a çıkarılmıştır. Bu arada Fransız André Claude'un buluşları ile gelişmeye başlayan civa buharlı flüoresan lambalarda ışık verimi enkandesan lambaların yaklaşık dört misli olan 40 lm/W düzeyine ulaşmıştır.

1979 yılında yüzüncü yıldönümü kutlanan elektrik lambasının gelişmelerinde ilk 50 yıl boyunca sağlanan ilerlemeler önemli olmakla beraber yine sınırlı kalmış, 1930'lardan sonra yeni tip lambaların piyasaya çıkması ile çok daha büyük aşamalar kaydedilmiştir. Böylece son 50 yıl içinde ışık verimi flüoresan lambalarda 40 lm/W'dan 90 lm/W'a, 1933 yılında başlayan yüksek basınçlı civa lambasında 40 lm/W'dan 55 lm/W'a, 1968'de geliştirilen yüksek basınç sodyum deşarj lambalarında 95 lm/W'tan 125 lm/W'a ve 1933'de çıkan alçak basınç sodyum deşarj lambalarında ise 55 lm/W'tan 200 lm/W'a kadar yükselmiştir. Buna karşılık aynı dönem içinde enkandesan lambalardaki gelişme çok daha yavaş olmuş ve ışık verimi ancak 15 lm/W'a kadar yükseltilebilmiştir. Bunun başlıca nedeni bu tip lambalarda enerjinin çok küçük bir bölümünün ışığa çevrilmesi ve % 90'ı aşkın bir kısmının ise ısı radyasyonu olarak kaybolmasıdır.

Elektrikle aydınlatmada ışık verimi yani ekonominin yanında ışık kalitesi de önem taşır. Yüksek kaliteli ışık veren enkandesan lambalar fazla enerji tükettiklerinden ekonomik değildir. Buna karşılık ışık kalitesi daha düşük olan gaz deşarj lambaları çok daha az enerji tüketirler. Tesisat için fazla yatırım gerektiren yollar, meydanlar, garlar, hangarlar ve benzeri yerlerin aydınlatılmasında bu tip lambaların kullanılmasının başlıca nedeni de daha ekonomik olmalarıdır. Işık kalitesine önem verilen konutlar, okullar, daireler, hastaneler, oteller ve benzeri yerlerde ise, az ekonomik olsalar bile, enkandesan lambalar kullanılır. Son yıllarda flüoresan lambalarla da iyi bir ışık kalitesi sağlanabildiğinden bunlar da yayılmaya başlamıştır.

Philips firması yıllardır Eindhoven'deki laboratuarlarında enkandesan lambanın yerine geçebilecek kaliteli ve ekonomik bir lamba tipi geliştirmeye çalışıyordu. Bu çabalar bugün tam bir başarı ile sonuçlanmış ve enkandesan lambadan çok daha ekonomik ve dayanıklı, yüksek kaliteli "SL" tipi lamba serisi piyasaya çıkarılmıştır. Bu başarı elektrikle aydınlatma alanında bir dönüm noktası ve büyük bir aşama sayılır.

"SL" lambalarının ayrıntılarına ve özelliklerine geçmeden önce son yıllarda geliştirilen muhtelif elektrikli lamba gruplarını değişik açılardan karşılaştırmakta yarar olacaktır:

1) Yüksek basınçlı deşarj lambaları: Bunlar genellikle 100-400 W'lık, ışık verimleri 60 ve 125 lm/W arasında serilerdir. Dolayısıyle bu lambaların ışık verimi enkandesan lambalardan 10-50 kat daha yüksektir. Böylece normal bir enkandesan lamba kadar ışık veren yüksek basınçlı bir deşarj lambasının elde edilebilmesi için çok küçük bir deşarj tüpünün geliştirilmesi zorunluğu

vardır. Bu lamba yine normal bir enkandesan lambadan daha fazla ışık verecektir. Bu nedenle böyle bir lambadan konutlar için pek yararlanılamayacaktır. Buna karşılık bu tip lamba reflektörler için az enerji tüketen çok kuvvetli bir ışık kaynağı olarak kullanılabilir.

2) Alçak basınçlı deşarj lambaları: Bunlar genellikle 18-180 W'lık, ışık verimi 100-200 lm/W arasında değişen çok ekonomik lambalardır. Işık renkleri elverişli olmadığı için ancak dış aydınlatmada veya binaların içinde emniyet ışığı olarak kullanılır. İyi ışık kaliteli flüoresan tipi alçak basınçlı civa lambalarında ışık ampulün iç cidarına uygulanan özel bir flüoresan pudranın yardımı ile üretilir. Dolayısiyle lambanın gelişmesi flüoresan pudraların gelişmesine bağlıdır. Son yıllarda bir hayli ekonomik ve kaliteli ışık veren flüoresan lambaların yapımı başarılmıştır. Enkandesan lambanın yerini alacak "SL" lambası da bu gelişmenin mantıki bir devamıdır.

3) "SL" lambaları: Geliştirilmiş flüoresan lambadan "SL" lambasına geçmek için şöyle hareket edilmiştir. Bir flüoresan lambanın 75 W'lık normal bir enkandesan lamba kadar ışık verirken yüksek ışık verimi nedeni ile ancak 15-20 W kadar enerji tükettiği biliniyordu. Dolayısiyle bu ışık kuvvetinde bir flüoresan lamba hareket noktası olabilir ve yüksek kaliteli fosfor kullanılarak ışık rengi enkandesan lambanın renk kalitesine dönüştürülebilirdi. Diğer taraftan tüpe bir daire şekli verilerek ve bütün donatımı bu dairenin merkezine tesbit edilerek bunlar bir enkandesan lamba fanusunun içine alınabilirdi. Ancak böyle bir konstrüksiyon boyutları itibariyle büyük olacaktı. Bütün dava lambanın boyutlarının küçültülmesine kalıyordu. Philips bu görevi Eindhoven'deki laboratuarlarına verdi. Uzmanlar kompakt ve entegre bir lamba geliştirmeye koyuldular ve 18 W'lık "SL" lambasının deşarj tüpünün hacmini normal flüoresan lambanınkinin % 8'ine indirmeyi başardılar. Bu "küçültme" uzun araştırmalar ve geliştirmeler sayesinde yapılabilmiş, ve ilk kompakt flüoresan lamba piyasaya çıkacak duruma gelmiştir.

"SL" lambaları aslında bir geliştirmenin sonu değil, yeni bir başlangıç noktasıdır. Bu tip lambalar gelecekte daha da geliştirilecek ve bir taraftan ışık verimi artırılırken diğer taraftan da boyutları ve ağırlığı düşürülecektir. Bundan başka flüoresan lambalarda sağlanan ilerlemelerden "SL" lambaları da yararlanacaktır. Böylece "SL" lambaları bütün üstünlükleri ile tedricen enkandesan lambaların yerini alacaktır.

Halen Avrupa'da yılda yaklaşık 1,5 milyar enkandesan lamba satılmaktadır. Bunun yarısı konutlarda, yarısı da ticari ve endüstriyel, yani profesyonel sektörde tüketilmektedir. Enkandesan lambaların fiyatları daha düşük, buna karşılık ömürleri daha kısa ve enerji tüketimleri yüksektir. "SL" lambalarında ise durum tam tersinedir.

Yani bunlar daha pahalı, ancak çok daha dayanıklı ve ekonomiktir. Bu üstünlükleri aşağıdaki rakamlar açıkça göstermektedir:

a) 18 W'lık "SL" lambası 75 W'lık bir enkandesan lamba kadar, yani 900 lumenlik bir ışık vermekte,
b) "SL" lambasının ömrü enaşağı 5000 saat, yani enkandesan lambanın beş katını bulmakta ve
c) Kompakt ve entegre konstrüksiyonu ile "SL" lambası her yerde enkandesan lambanın yerine kolaylıkla takılabilmektedir.

Philips tarafından yeni geliştirilip aynı tarihte Avrupa ve Amerika piyasalarına çıkarılan "SL" lambaları ilk serisinin karakteristikleri şöyledir:

Enerji tüketimi (W)	11	13	18	25
Işık kuvveti (lm)	450	600	900	1200
Eşiti enkandesan lamba (W)	40	60	75	100
Çapı (mm)	72	72	72	72
Uzunluğu (mm)	135	155	165	175

Pratik bir örnek olarak 75 W'lık bir enkandesan lamba ile aynı ışık kuvvetinde 18 W'lık bir "SL" lambasının 5000 saat kullanımında sağlanacak enerji gideri tasarrufu şöyledir:

	"SL" lambası	Enkandesan lamba
Enerji tüketimi (W)	18	75
Işık kuvveti (lm)	900	900
Ömrü (saat)	5000	1000
Fiyatı (DM)	30	1.70
Enerji fiyatı (DM/kwh)	0.18	0.18
Enerji gideri:		
Ampul bedeli (DM)	30	8.50 (5 × 1,70)
Enerji gideri (DM)	(5000 × 18 × 0.18 DM/kwh)	(5000 × 75 × 0.18 DM/kwh)
	16,20	67.50
Gider tasarrufu (DM)		29.80

Görülüyorki "SL" lambasının fiyatı enkandesan lambadan bir hayli yüksek olmasına rağmen ömrü daha uzun (5 misli) ve enerji tüketimi çok daha düşük (dörtte birinden az) olduğundan tüm enerji giderlerinde küçümsenemeyecek bir tasarruf (30 DM veya 1.200 TL) sağlanmaktadır. Böylece örneğin 4000 "SL" lambası ile aydınlatılan ve lambaları yılda ortalama 2500 saat yanan bir otelde bu yıl 60.000 DM (yaklaşık 2,5 milyon lira) tasarruf edilebilecektir. Türkiye gibi enerji fiyatının daha yüksek olduğu bir ülkede sağlanacak tasarruf daha da büyüktür.

Avrupa da konutlardaki enkandesan lambaların % 10'unun ve profesyonel kesimdekilerin % 25'inin "SL" lambaları ile ikame edildiklerini varsayarsak konutlarda yaklaşık 75 milyon ve profesyonel kesimde yaklaşık 175 milyon yani toplam 250 milyon enkandesan lambanın "SL" lambasına çevrilmesiyle her yıl 14,5 milyar kilowatt-saat ve bugünkü enerji fiyatlarına göre 2,4 milyar DM (yaklaşık 95 milyar lira) tasarruf edilebileceği hesaplanmıştır.

Böylece, insanlığın hizmetine yeni giren "SL" lambaları ışık kalitesi, dayanıklılık ve enerji tüketimi açılarından büyük yararlar getirecekleri gibi sağladıkları önemli miktarda enerji tasarrufu ile de ulusal ekonomiye önemli bir katkıda bulunacaklardır. Yıllarca süren araştırmalar ve çabalar sayesinde geliştirilen "SL" lambaları elektrikle aydınlatma alanında kuşkusuz bir dönüm noktası olacak ve yeni bir çığır açacaktır.

- *Düşüncenin haline ağlamak boşunadır. Onun için çalışalım, elverir.*

  CAMUS

- *Çabuk konuşmaktan sakın, yanılırsın. Yaptığını düşün. Güzellikle al, zorlayarak değil.*

  BİAS

- *Taptıklarımızı değil bize tapanları severiz.*

  La ROCHEFACAULT

- *Okuyucu için en doğru yol, kendisini kuraldışı tutmaktır. Böylelikle, sözlerimin doğruluğuna ilk katılan kendisi olacaktır.*

  MAXIMES

- *İkiyüzlülük, kötülüğün erdeme saygısıdır.*

  La ROCHEFACAULT

İLACI DOĞRU KULLANMAK TEDAVİNİN YARISIDIR

Christiane MUSCHTER

Son yıllarda ecza teknolojisi, ilaçların inceden inceye ve sürekli denetlenebilecek şekilde hastaya verilmesi yönünde önemli adımlar atmıştır. Bu sayede ilacın etkisinin daha uzun sürmesini sağlayan, hastanın ilacı kullanmaktaki sorumluluğunu azaltan, arzulanmayan yan etkileri zayıflatan ve biyolojik bakımdan etkili maddelere yeni tıbbî uygulama alanları açan tedavi sistemleri hizmete sokulabilmiştir.

Kimyasal etkili maddelerin sentetik (yapay) olarak imalindeki muazzam başarılar, uzun bir süreden beri endüstri sektörünün dikkatini hemen hemen tamamiyle bu maddelerin geliştirilmesine ve pazarlanmasına çekmişti. Ancak yavaş yavaş bir ilacın etkisinin kesinlikle aynı zamanda kullanılış şekline bağlı olduğu anlaşılmış ve bir ilacın kullanılış biçimine bağlı olarak insan vücudundaki davranışını inceleyen biyo-

Göz kapağının altına konan ve istenen etkili maddeyi uzun süre göze aktarabilen bir gereç, deriye iliştirilebilen ve günlerce kontrollü miktarda ilacı vücuda aktarabilen benzer bir tertibat *(okla gösterilmiştir).* İşte bunlar ilaçların kullanılma şeklini devamlı olarak etkileyebilecek yeni bir usulün sadece iki örneğidir.

eczacılık (biyofarmasi) geliştirilmiştir.

Bir ilacın alınışında gerekli şartlar hemen akla gelmektedir: İlaç iyi etki yapmalı ve hastanın bünyesince kaldırılabilmelidir, taşıyıcı madde ile ilaç arasında karşılıklı etkileşim olmamalı, dozlar stabil ve standartlaştırılmış olmalı, ilaç uzun süre saklanabilmeli ve kolayca uygulanabilmelidir. Ancak geleneksel kullanma usullerinde çeşitli mahzurlar göze çarpmaktadır:

a) Etkili madde vücuda önce çok yüksek, sonra devamlı olarak azalan ölçüde verilmektedir. Bu, istenmeyen yan etkiler yaratabilen bir "aşırı doz-düşük doz" dalgalanmasına sebep olmaktadır.

b) Dozun çok kere birkaç saatle sınırlı etkisi, ilacın hayli sık alınmasını gerektirmektedir. İhmalci veya unutkan hastalar bu yüzden ya ilacın tedavi edici etkisini azaltmakta veya almayı unuttukları ilacı sonra daha yüksek dozlarla telafiye kalkışarak ilacın zehirli yan etkilerini arttırmaktadırlar.

c) Ayrıca dozlar arasındaki sürenin kısalığı dolayısiyle biyolojik yarılama süreleri (yani etkili sürenin yarısı) kısa olan ilaçlardan en yüksek ölçüde yararlanılamamaktadır.

Şüphesiz teknologlar şimdiye kadarki bütün dozaj usullerinin yerine yenilerini koyamıyacaklardır; ancak gayretlerini, mümkün olduğu ölçüde ilacın tamı tamına hesaplanmış dozlarda ve "monte edilmiş" bir yönetme sistemi ile vücuda aktaran preparat (hazır ilaç) lar üzerinde gitgide daha fazla yoğunlaştırmış bulunmaktadırlar. Bu konuda en ileri araştırmaları yapmış olan kişi, gebeliği önleyici hapı geliştirenlerden biri ve

ilaç şirketi Syntex'in eski araştırma ve pazarlama yöneticisi olan Amerikalı bilgin Dr. Alejandro Zaffaroni'dir. Zaffaroni, 1968'de merkezi Palo Alto'da bulunan ve şimdi Ciba-Geigy ile yakın işbirliği yapan Alza korporasyonunu kurmuştur.

Zaffaroni ve çalışma arkadaşları "İleri İlaç Kullanma Sistemi = ADDS" olarak adlandırılan yeni ilaç verme şekilleri buldular. Bunlardaki esas, yeterli miktarda etkili maddeyi istenen anda ve sadece istenen sürede arzulanan etkiyi yaratacak şekilde vermektir. Ayrıca bir ilacın normal terkibinden başka, öyle bir kontrol aleti gereklidir ki etkili maddenin zaman ve miktar açısından dolaşım sistemine geçmesini ilacın vücuda alınması, nötralize edilmesi veya vücuttan atılması ile dengeleyebilsin ve kanda tedavi için bulunması gerekli seviyeyi sağlayabilsin.

Bugün 200 kadar patent almış olan Alza korporasyonu bu sistemlerle birçok avantajlar sağlamış ve diğer bazı hazırlıklar yapmış bulunmaktadır; bunlar arasında ilaçların yan etkilerinin azaltılmasını, etki süresi kısa maddelerden yararlanılabilmesini, vücuttaki konsantrasyonun toksik seviyenin altında tutulabilmesini ve ayrıca ilacın kontrole gerek duyulmaksızın daha uzun süre kullanılabilmesini sayabiliriz.

En uzun zamandan beri piyasada bulunan mamul, 1974'te satışa çıkarılmış olan Ocusert'tir. Ocusert, elips biçiminde saydam küçük bir plakadır. İki zarı arasında etkili madde depolanmıştır ve üst ya da alt göz kapağına yerleştirilebilir. Burada difüzyon (yayınma) yoluyla etkili madde devamlı olarak depodan akar. Ocusert bu sayede uzun bir zaman süresi içinde devamlı şekilde tatbik olunacak damlaların yerine geçer. Özellikle glokom (karasu) gibi uzun süre tedaviyi gerektiren göz hastalıklarında kullanılma imkânı ilgi çekicidir.

1976'da gebeliği önleyici bir ilaç olan Progestasert satışa çıkarıldı. Progestasert T şeklinde esnek plastikten bir gereçtir. Doğrudan doğruya rahme takıldığı zaman etkili madde deposunda bulunan yumurtalık hormonu Progesteron'u her gün sabit kalan dozlarda akıtır. Bu, sadece yılda bir kere vücuda tatbik edilen ve doğrudan doğruya istenen organda etkili olabilen ilk hormon sistemidir.

Etkili maddeyi deri yoluyla vücuda aktaran bir esnek plastik levhacık ta geliştirilmektedir. Şimdilik etki süresi birkaç gündür, ilerideki geliştirilmiş modellerde bunun bir ilâ iki haftaya çıkarılması öngörülmüştür. Ancak 20 miligramlık sınırlı kapasitesi dolayısıyla sadece çok aktif olan, başka türlü alınamayan, fakat alternatif sistemlerle erişilemiyecek etkişi bulunan maddeler için kullanılması düşünülebilir. Dozu muntazam almakta kendisine güvenilemeyen hastalar için de böyle bir sistemin yararı vardır.

Gene geliştirme safhasında, ağızdan tatbik olunacak bir ozmotik sistem bulunmaktadır. Bunda normal şekilde sıkıştırılmış bir tablet ve lazer ışını ile bir delik açılmış erimez bir zar vardır. Zar su için geçirişli, etkili madde için geçirişsizdir. Mide-barsak yolundaki su, zarın deliğinden tablet özüne geçer ve etkili maddeye erişir. Ortaya çıkan ozmotik basınç, eriyiği yavaş yavaş ve devamlı olarak delikten vücuda akıtır. Belirli bir zaman biriminde dışarı akan miktar, tablette kalan miktarla bağlantılı değildir, yâni başlangiç ve son bulma safhası dışında, vücuda akış hızı değişmez.

1976'dan beri portatif bir enfüzyon (eriyik) olan "AR/MED Infusor" deneme mahiyetinde piyasaya çıkarılmıştır. Bu cihaz sadece 100 gram ağırlığındadır, hastanın hareket serbestliğini sınırlamaz. Bu demektir ki ayakta ya da yatağa bağlı olmayarak klinikte tedavi gören hastalara, istenen yere isabetle yöneltilmiş damariçi enfüzyonları uygulanabilecektir.

Biyolojik olarak ayrışabilen bir polimere de gelecekte iyi bir istikbal tanınmaktadır. Polimer, içine dağılmış olarak, tıbben aktif maddeler ihtiva etmektedir. Bunlar dıştan veya içten vücuda tatbik olununca istenen zamanda ayrışmakta ve etkili maddeyi düzenli olarak, seçilen sisteme göre ayarlanabilen hızla (daha doğru ifadeyle alan/hacimle orantılı olarak) vücuda aktarabilmektedir.

"Ozmotik filim" ise etkili madde eklenmiş bir polimerdir. Etkili madde, mikro kapsülün içine giren vücut özsuyunun ozmotik basıncı yüzünden patlaması ile vücuda karışmaktadır.

DİE WELTWOCHE'den
Çeviren: Dr. Ergin KORUR

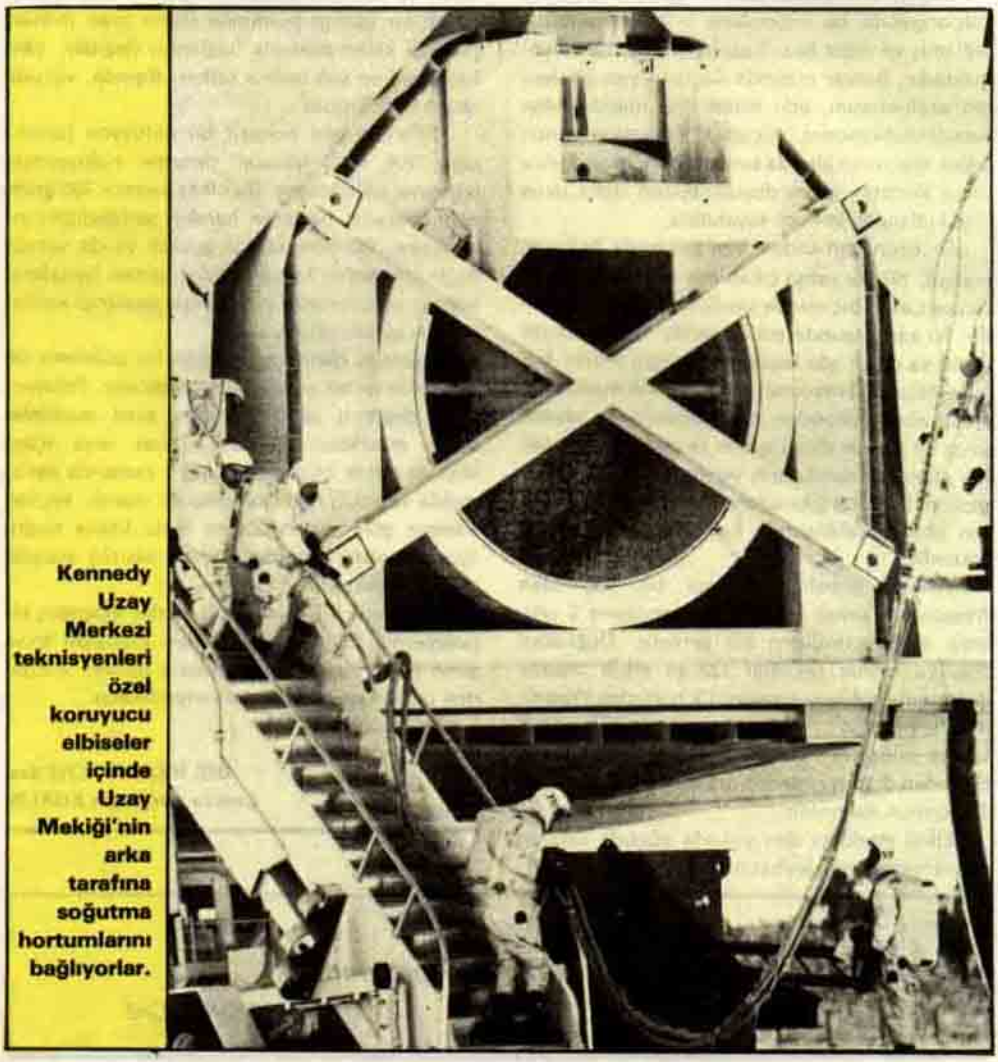
● *Ben kitaplarımı yaratmadım, onlar beni yarattılar.*

MONTAIGNE

Uzay Taksisi veya Mekiği Hakkında Tamamlayıcı Bilgiler:

DÜNYAYA DÖNÜŞ

NASA'nın (National Aeronautics and Space Administration-Ulusal Havacılık ve Uzay Kurumu) gerçekleştirdiği Uzay Mekiği, karaya inebilecek ve yeniden kalkabilecek, uzay taşımacılığında kullanılacak bir gemidir. Bu geminin iniş sonrası bakımı ve yeniden uçuşa hazırlanması çok karmaşık işlemler gerektirmektedir. Bu işlemlerin programları Kennedy Uzay Merkezi'nde fırlatma hazırlıklarıyla birlikte düzenlenmektedir. Bu işle sorumlu olan Kennedy Uzay Merkezi'nin 160 kadar teknisyeni ABD'de ya da zorunlu olarak herhangi bir yerde yapılacak inişlerden sonraki tüm bakım işlemleriyle ilgilenecektir. İlk birkaç iniş, California Dryden Uçuş Araştırmaları



Kennedy Uzay Merkezi teknisyenleri özel koruyucu elbiseler içinde Uzay Mekiği'nin arka tarafına soğutma hortumlarını bağlıyorlar.

Merkezi'nde yapılacaktır. Daha sonraları hem kalkışlar hem de inişler Kennedy Uzay Merkezi'nde gerçekleştirilecektir.

Uzay Mekiği indiği zaman, hava sürtünmesi yüzünden gövdesi çok ısınmış olacaktır. Ayrıca geminin sistemleri çalışmaya devam edeceği için yakıt kullanımı da sürecektir. Bu kadar sıcak bir ortamda yakıt kullanımının çok tehlikeli olacağı açıktır. Bu nedenle soğutma araçlarının gemiye bir an önce bağlanması gerekecektir. Uzay Mekiği'nin yakıtı nitrojen tetroksit ve monometilhidrazin kapsadığı için çevrede zehirli ve patlayıcı gazlar bulunabilir. Bu nedenle gemiye ilk yaklaşan görevliler özel koruyucu elbiseler giymiş olacaklar ve ilk iş olarak bu durumu kontrol edeceklerdir. Eğer çevrede patlayıcı gazlar saptanırsa, bu gazlar dev bir vantilatörle dağıtılacak ve temiz bir atmosfer sağlanacaktır.

Bundan sonra geminin arkasına her birinin uzunluğu 25 metreden az olmayan iki treyler yanaşacaktır. Bunlardan biri bir klima aleti ve bunu çalıştırmak için iki tane 300 kw'lık dizel jeneratör taşıyacaktır. Bu, geminin dış bölümlerinin soğutulmasında kullanılacaktır. Diğer treyler ise tek bir 300 kw'lık dizel jeneratör ve soğuk gaz püskürten özel bir alet taşıyacaktır. Bu da geminin elektronik bölümlerinin soğutulmasında kullanılacaktır. Bu sırada, geminin yakıt sistemleri hâlâ diğer sistemlere enerji sağlıyor olacaktır. Ancak eğer istenirse bu enerji dışarıdan daha küçük üçüncü bir kamyondan sağlanabilecektir.

İnişten sonraki ilk 15 dakika içinde iki aracın da soğutma boruları gemiye bağlanmış olacaktır. İnişten 20 dakika sonra soğutma ve güvenliği sağlama işlemleri tamamlanmış olacaktır.

Bundan sonraki 20 dakika içinde de gemideki astronotlar indirilecek ve yerlerine yeni görevliler bindirilecektir. Bu görevliler içerde gerekli işlemleri yapacaklar ve en sonunda hâlâ çalışmakta olan Uzay Mekiği sistemlerini durduracaklardır. İlk inişlerde 2 saat, daha sonraları 1 saat içinde tüm bu bakım işlemleri tamamlanmış olacaktır. Bundan sonra Uzay Mekiği'ni çeken bir araç ve soğutucuları taşıyan iki treylerden oluşan bir konvoy onu yerine götürecektir. Bu kara yolculuğu sırasında soğutucuları araca bağlayan hortumlar sökülmeyecektir.

Bütün bu işlemler her inişte tekrarlanacaktır. Kennedy Uzay Merkezi'ndeki teknisyenler, bir model üzerinde bakım çalışmalarını öğreniyorlar ve uyguluyorlar. Bu işlemler için gerekli tüm malzemeler, biri Kennedy Uzay Merkezi, diğeri de Dryden Uçuş Araştırmaları Merkezi için iki set halinde hazırlanmaktadır.

NASA ayrıca herhangi bir nedenden dolayı zorunlu iniş yapılması halinde kullanılmak üzere dünyanın çeşitli yerlerinde iniş üsleri kurmayı tasarlamaktadır. Bugün, bu üslerin kurulacağı yerleri seçme ve ilgili devletlerin hava sahasını kullanmak için izin alma aşamasına gelinmiştir. Bu üslerde kesin bir ABD askeri varlığı söz konusu olacaktır. Uzay Mekiği'nin ilk uçuşunda hazır bulunacak zorunlu iniş üsleri, Hickam AFB'de, Hawaii'de, ABD'nin üç başka yerinde, Pasifik'te ve Avrupa'da olacaktır.

Böyle bir iniş yapıldığı taktirde, ABD Hava Kuvvetleri'ne bağlı bir uçak, Kennedy Uzay Merkezi teknisyenlerini ve gerekli araçları iniş yapılan üsse götürecektir. Onlar gelene kadar, durumu astronotlar kontrol altında bulunduracaklardır. Üsteki yabancı görevlilere bakım hakkında olabildiğince az bilgi verilecektir. Kennedy ekibi, inişten aşağı yukarı 24 saat sonra iniş alanına varabilecektir. İlk iş olarak astronotlar indirilecek ve yeni görevliler bindirilecektir. Daha sonra zehirli ve patlayıcı gaz tehlikesini önlemek için Uzay Mekiği emin bir yere çekilecektir. Gerekli işlemler tamamlandıktan sonra NASA'nın Boeing 747'si Uzay Mekiği'ni Kennedy Uzay Merkezi'ne getirecektir. Burada Uzay Mekiği daha dikkatli ve özenli bir kontrolden geçirilerek bir hasar olup olmadığı saptanacaktır.

AVİATİON WEEK and SPACE TECHNOLOGY'den
Çeviren: Murat TANER

- ***Başkalarının terbiyesizliğine karşı en iyi silâh, bir insanın kendi terbiyesidir.***
  Lord CHESTERFIELD

- ***İstidat gizli gizli, karakter ise dünyanın gidişine göre oluşur.***
  GOETHE

- ***Bir insanı medenileştirmeye karar verince işe büyük annesinden başlamalıdır.***
  Victor HUGO

ÇEKİRGE BELASI

Dünyadaki karaların beşte birindeki besin tehlikede

Jane LONDON

Tarih çöl çekirgesinin eski zamanlardan beri harap edici saldırılarını kaydediyor. Mısır firavunlarının mezarlarında çekirgelere ait oymalar var. Kutsal kitap çekirge belasından "tek yeşil şey kalmayıncaya kadar" Mısırlıları ziyaret etti diye bahseder. Kur'an-ı Kerim'de memleketten memlekete uçan çekirge sürüleri "rüzgârın dişleri" diye isimlendirilir.

Bir yaşam veya ölüm savaşı insanoğlunun en eski düşmanlarından birine karşı veriliyor: çöl çekirgesi.

Uluslararası uzmanlar grubu, dünyanın geniş alanlarına felâket getirebilecek olan bu böceğe karşı birkaç kıtadaki üreme alanlarında savaşıyor.

Milyonlarca insanı hayatta tutabilecek olan besin tehlikede.

Çekirge bazen senelerce kısmen sakin durur. Ondan sonra hava onların üremelerini hızlandırmağa yardım ettiği zaman, kurgu-bilim boyutlarında bir felâket halini alır.

Son aylar bu yönden kötüydü.

Ve kontrol işlemlerinden kurtulan çekirgeler, geçen senelerdekinden bile daha fazla üredikleri yeni alanlara gittiler. Üreme mevsimi bu ay (Haziran) sona eriyor.

50 Millet Etkilendi

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) Etyopya'dan hareket eden 33 ayrı sürü saptadığını bildirdi. Sürülerin genişliği 5 ilâ 40 mil kare arasında değişiyor. Bunlardan başka daha onyedi dev sürü, Etyopya ile sınırı olan Somali'de faaliyet halinde.

FAO uzmanları, sürülerin acil önlem alınsa bile Kenya, Sudan ve Suudi Arabistan Yarımadasına yayıldıklarını uyarıyorlar.

FAO genel direktörü Edouard Sauma, Afrika boynuzundaki patlamalar kontrol edilmezse Atlantik kıyılarından Himalaya eteklerine kadar 50 ülkenin yara alacağını haber veriyor.

Çekirge tehdidi, çekirgelerin hareket halindeyken hergün kendi vücut ağırlıkları kadar yiyeceğe olan ihtiyaçlarından kaynaklanıyor.

Bir çekirge sadece iki gram geliyor. Fakat bunu esaslı istatistikler ile çarptığınız zaman, problemin büyüklüğü bir korku hikâyesi oluşturur.

Bir sürü 1.000 km. kareyi kaplayabilir ve yoğunluğu kilometre karede 50 milyon ilâ 100 milyon böcek arasında olabilir.

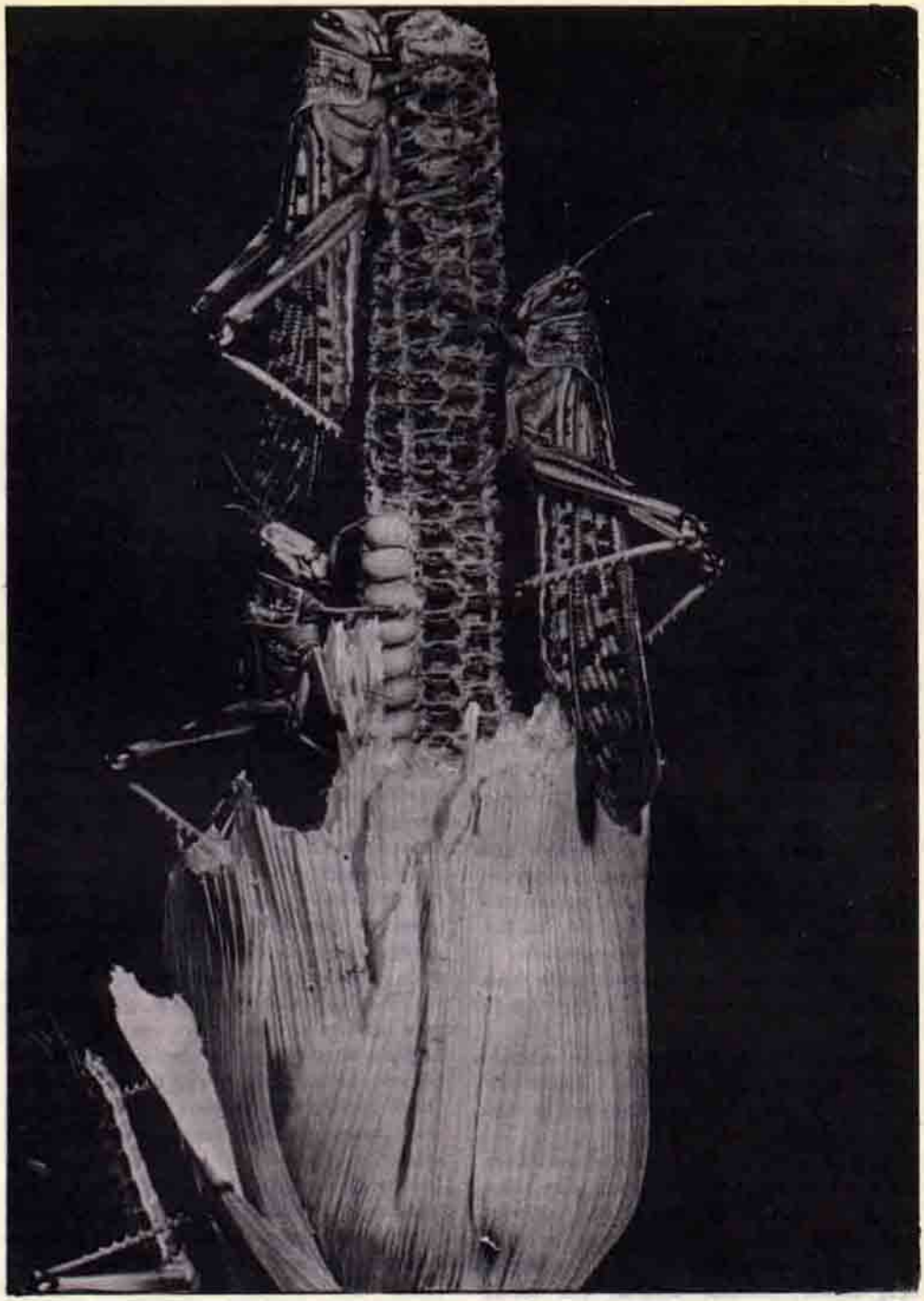
Büyük bir sürü günde 80.000 ton besin yiyebilir. Ve bu da 40.000 insanı bir yıl boyunca doyurmağa yeter.

Çekirgeler yemeseler bile zarar verebilirler. O kadar yoğun bulunurlar ki ağırlıkları ağaçların dallarını kırabilir ve kahve gibi yemedikleri bitkisel ürünleri de tahrip ederler.

Savaş hakkındaki gelişme raporları, bütün dünyadan idare merkezi olan Londra'daki Denizaşırı Zararlı Hayvanlar Araştırma Merkezi'ne geliyor. Bu iş için düzenlenmiş bir binada sürülerin hedefleri, bütün dünyayı içine alan haritalar üzerine işaretleniyor.

Orada Arazi Bölümü Başkanı olan Cliff Ashall, bu işlemi yaparken karşılaşılan bazı güçlükleri açıkladı:

"Gerçekten büyük bir sürü öyle büyüktür ki yerden onu ölçemezsiniz. Böyle bir sürüyü o bölgede çevresinde uçabilecek bir uçak varsa



Karşı sayfada üstteki resim: Yetişkin bir dişi çekirge, (Schestocerca gregaria) bir mısır kabuğunun artıklarını kemiriyor.
Üstteki resim: Fotoğrafta, saldıran çekirgeler bir mısır sapını hemen hemen çıplak bırakarak soyuyorlar.

ölçebilirsiniz." Tanzanya'da bir pilot uçağın pencerelerinden dışarısını bile göremediğini bildirdi.

Geniş Kara Alanları

Savaşlar ve politik kararsızlıklar, Somali Yarımadası gibi çekirge kontrolunda başağrısı olmuş bölgelerde bu işi daha da zorlaştırıyor. Çöl çekirgesi bölgeleri, en rahat zamanlarda bile arazinin bozukluğu yüzünden yaklaşılamaz durumda.

Merkeze ulaşan son FAO raporları şöyle diyor: "Üreme Hindistan, Pakistan, Etyopya ve Sudan'da gelişme halinde. Hindistan, Pakistan ve Etyopya'da birçok sürüler türedi. Kuzey Somali ve Sudan'da zaten bulunuyorlardı. Bir tanesi Suudi Arabistan'a ulaştı.

Felâketin gelişmesindeki ana tehlikeler, Afrika Boynuzu ile Etyopya'daki yaklaşılmaz alanlarda, Kızıl Deniz'e ve Aden Körfezine bitişik kıyı ovaları boyunca ve Pakistan'da Mekran'daki kıyı alanları ile iç kısımlardaki vadilerde ve Güneydoğu İran'da olan üremelerdir."

Merkez'de çok iyi bilindiğinden dolayı birkaç türden sadece birisi olan, dünya kara alanlarının % 20'sini yani 11 milyon milkarelik bir alanı istila edebilecek çöl çekirgesi raporda belirtilmemiştir.

Kuvvetli bulundukları bölge, kısmen veya bütün olarak 65 ülkeyi ve dünya nüfusunun onda birini içine alıyor.

Fakat, problemin geleceği üzerinde asılı olan en büyük soru işareti hava şartlarıdır.

Mr. Ashall'ın açıkladığı gibi: "Dieldrin gibi insektisitler (böcek ilâcı) çekirge problemini kontrole yardım etti. Fakat, hava şartları hâlâ daha güçlü. Kısa zamanda büyük sürüler oluşturup, bunu da kısa zamanda dağıtabilir.

Hayat devresinin belli zamanlarında hava kuruduğu zaman, Afrika ve Asya'nın küçük alanlarında durup, kümeleşmezler.

Fakat, bu kurak alanlara yağmur düştüğü zaman, adeta bir sel halini alıp, çoğalırlar. İki ardışık nemli üreme mevsiminden sonra bir sürü oluşturacaklardır.

Dişinin yumurta zarfını toprağa bırakmasından sonra, eğer yeterli nem yoksa yumurtalar açılmaz. O zaman küçük yavrunun yaşaması bulabileceği bitkilere bağlıdır. Kısa bir süre için tekrar bu kurak alanlar oldukça nemlenip, uçuş öncesi dönemde bulunan çok sayıda çekirgeye hayatta kalabilme olanağı verebilir.

Üçüncü önemli aşama genç yetişkinlerin yumurtlamağa hazır oldukları zamandır.

Şartlar uygunsa çekirgeler korkutucu oranda çoğalabilirler. Tek bir çekirge, yedi ilâ on gün sonra tekrar yumurtlamağa hazır olmak üzere bir zarfda 120 yumurta verebilir. Optimum tutsaklık şartlarında, tek bir dişi hayatı boyunca 25 zarf vermiştir.

Uçuş öncesi dönem 30-50 gün sürebilir. Esas olarak akşamüstü beslenir, kanatlanmadan önce bile toprak üzerinde günde bir mil yol alabilirler.

Uzun Mesafe Sıçramaları

Sürülerin katedebilecekleri mesafeler hayret vericidir. Çöl çekirgesi için ardışık üremeler arasındaki 1000-3000 millik yolculuklar nadir değildir. Laboratuvarda, rüzgâr tüneli denemelerinde 17 saat sürekli uçabildiler. Gerçek hayatta değişen aktif uçma ve kanatları oynatmadan kayma ile muhtemelen daha başarılı olurlar. Çöl çekirgeleri tarafından kaydedilmiş en uzun tek uçuş Kanarya Adalarından İngiliz Adalarına kadar 1600 mil idi. 1958'de izlenen bir sürü, Eylül ayında Sudan'da doğdu. Etyopya'dan Somali Cumhuriyeti'ne ve oradan da 1959'da yumurtalarını bıraktığı Kuzeybatı Kenya'ya 3200 mil uçtu. Kuzey Arabistan'dan bir ayda Nijerya'ya doğru 2200 mil yol alan sürüler kaydedildi.

Ziyafet Bekliyor

Saatte 10-12 mil uçabilen çekirgeler, rüzgâr aşağı uçmayı tercih ederler. Böylece genellikle alçaktan esen rüzgârların buluştuğu ve yağmurlu alanlara doğru hareket edip buralarda toplanırlar. Sonuç, onları bekleyen bir ziyafettir.

Çekirgeler sürü halinde oldukları zaman, davranışlarını ve görünüşlerini öyle değiştirirler ki yalnız bir çayır çekirgesi ile sürüler halindeki çekirgelerin gerçekte aynı böcek oldukları sadece 55 yıl kadar önce anlaşılabilmiştir.

Tek başlarına olan çekirgeler, gündüz yerine gece uçarlar. Bir nesil boyu veya daha fazla kalabalık kalırlarsa şekilleri değişir. Renkleri de böyledir. Kalabalık duran uçuş öncesi çekirgeleri (30-50 günlük), yumurtadan çıktıktan birkaç saat sonra kararırlar, fakat yalnız yetişkinler yeşil kalırlar.

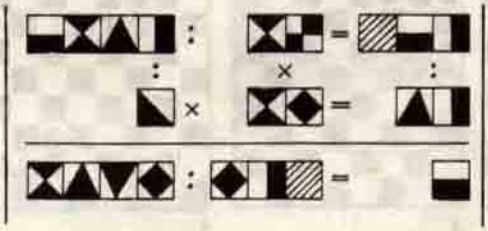
Toprağın uygun işlenmesi, 19. yüzyılın başlarından beri Avrupa'da başka bir tür çekirgeyi silip süpürdü. Bu böceğin diğer kıtalarda da kökünün kazınması için en iyi ümit benzer bir yaklaşımdadır.

Gelecekte olmayacak olan ulaşılması zor çöl ve yarı çöl bölgelerden başka.

SCİENCE DİGEST'ten
Çeviren: Orkun HASEKİOĞLU

düşünme kutusu ?

YENİ BİLMECELERİMİZ

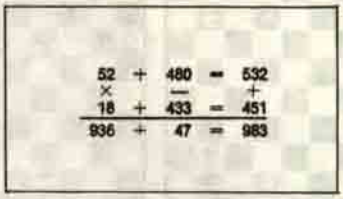


Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve bütün yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.

KASTAMONU

Sözcüğünün harflerini kullanmak suretiyle anlamlı 23 sözcük bulabilir misiniz?

GEÇEN SAYIDAKİ BİLMECELERİN ÇÖZÜMÜ



KIRKLARELİ

1 — Kırk, 2 — Kır, 3 — Kıl, 4 — Kar, 5 — Kel, 6 — Kıral, 7 — Rakı, 8 — İl, 9 — El, 10 — Er, 11 — Ar, 12 — Lale, 13 — Erik, 14 — Lira, 15 — Kare, 16 — Kale, 17 — Irak, 18 — Ark, 19 — Kil, 20 — Kiler, 21 — Karı, 22 — Ela, 23 — Al, 24 — Irk.

SATRANÇ KÖŞESİ

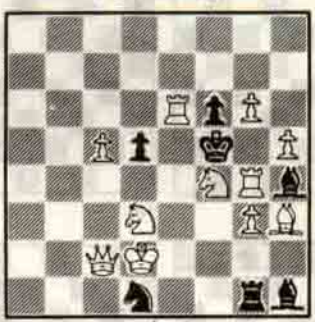
Hazırlayan : **Kahraman OLGAÇ**

Problem : 7 nin çözümü : 1. Ae2

1...Şc4 2. Af6
1...Ac5 2. Kd4
1...bc4 2. Fg2
1...e5 2. Ae3
1...e6 2. Af4

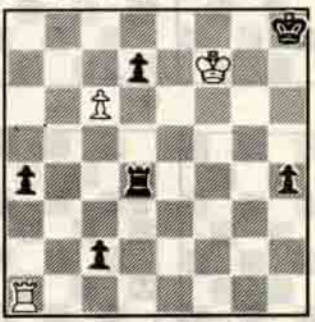
Etüd : 7 Çözüm : 1. f7 Ka6 2. Fa3 Ka3 3. Şb2 Ka2 4. Şc1 Ka1 5. Şd2 Ka2 6. Şe3 Ka3 7. Şf4 Ka4 8. Şg5 Kg4 9. Şh6 Kg8 10. Ae7 Fe6 11. g8V Fg8 12. Ag6 mat.

Problem : 8). L. Szwedowski.



İki hamlede mat.

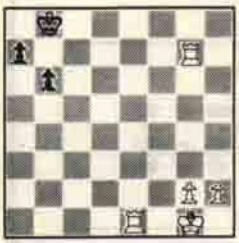
Etüd : 8. A. O. Herbstman

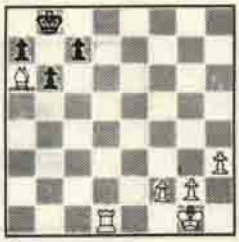


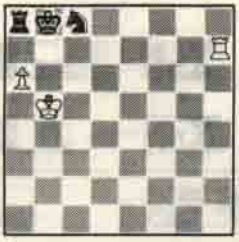
Beyaz beraberlik yapar.

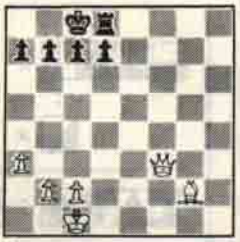
GENÇLERE SATRANÇ DERSLERİ — XI —

Kahraman OLGAÇ

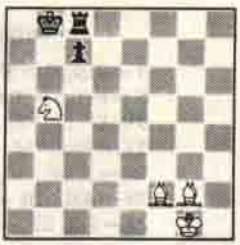

1.


2.


3.


4.

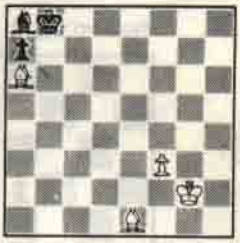
5.


6.

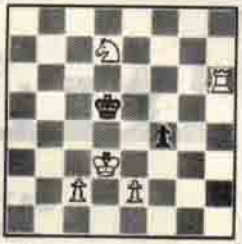
7.

8.

9.


10.

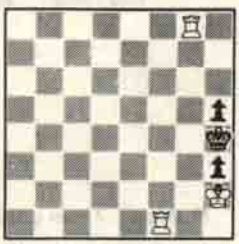
11.


12.

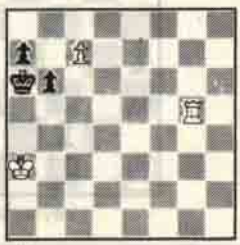
13.

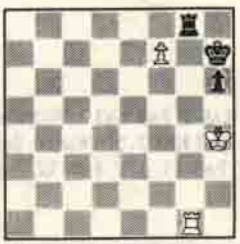
14.

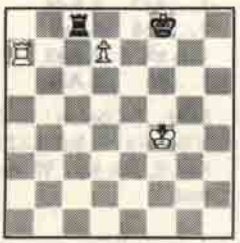
15.


16.

17.


18.

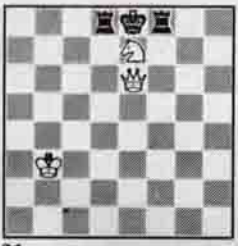

19.


20.

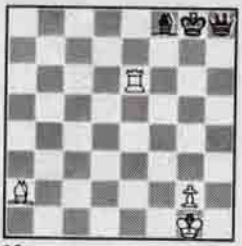
BİR HAMLEDE MAT!

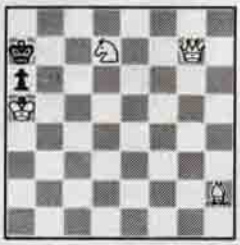
Satrancın amacı, rakip Şahı mat etmekdir. Taraflardan biri mat olursa oyun biter. Bu bakımdan satranç kurallarını öğrenmenin yanında asıl öğrenilecek şey "mat" yapmakdır. Satrançdaki olasılık hesapları sonsuza gider. Fakat teorisyenler, tipik mat şekillerini inceleyerek bunları belli bir sayıya indirmeye çalışmışlardır. Ben sizlere belli başlı 32 çeşit mat şeklini bir pratik çalışma ödevi gibi sunmak istiyorum. Bütün konumlarda sıra beyazlardadır. Ve beyazlar bir hamlede mat yaparlar. Altdaki çözümlerin üstünü bir kâğıtla kapatarak yanıtları bulmağa çalışınız. Eğer kopya yapmadan çözümleri bulursanız vay sizinle satranç oynayacakların haline!?. Nasıl golcü futbolcular "gol" kokusu alırlarsa siz de bu tatlı ve zevkli uğraşla "mat" kokusu almaya başlayacak "mat etme sanatı" nda ilk olumlu adımı atmış olacaksınız.

"Gençlere Satranç Dersleri" ni Aralık sayımızda bitiriyorum. Bundan böyle satranç oynamaya başlayabilirsiniz. Gerçi şimdiyedek sadece oyunun kurallarını öğrendiniz. Satrancın daha öğrenecek çok incelikleri var. Bunları satranç kitapları okuyarak, bol bol satranç oynayarak öğrenebilirsiniz.

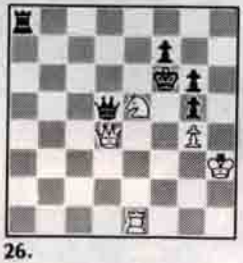

21.

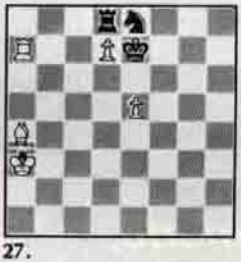
22.

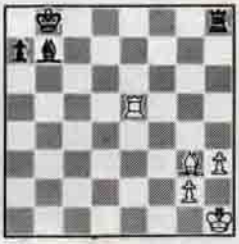

23.

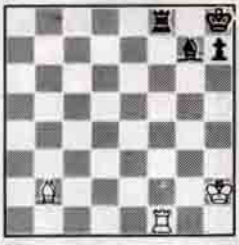

24.

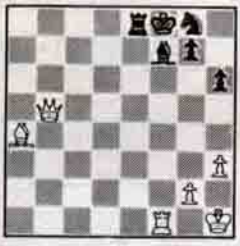
25.


26.


27.


28.


29.


30.

31.

32.

1 1. Ke1-e6 mat
2 1. Kd1-d8 mat
3 1. Kh7-b7 mat
4 1. Vf3×b7 mat
5 1. Va3-f8 mat
6 1. Ff2-a7 mat
7 1. Ka1×a7 mat
8 1. Ad6-f7 mat
9 1. Vg7-c7 mat
10. 1. Fe1-g3 mat
11 1. Kh4-e4 mat
12 1. c2-c4 mat
13 1. Va1-f6 mat
14 1. g6-g7 mat
15 1. Fh2-e5 mat
16 1. Kf1-f4 mat
17 1. c7-c8A mat
18 1. c7-c8 V ya da F mat
19 1. f7×g8V mat
20 1. d7×c8V ya da K mat
21 1. Ac8 (ya da diğer beş At hamlesi) mat
22 1. Fa3-d6 mat
23 1. Ke6-e7 mat
24 1. Ad7-b6 mat
25 1. Ac7-a6 mat
26 1. Ae5-d7 mat
27 1. d7×e8V ya da K mat
28 1. Ke5-e8 mat
29 1. Kf1×f6 mat
30 1. Vb5×e8 mat
31 1. g7×h8V ya da F mat
32 1. Af5-h6 mat

Edison'dan sonra ampul alanında en büyük buluş !

Uzun ömürlü, çok ışıklı, elektrik tüketimi az, pahalı olmasına rağmen enerji ve gider tasarrufu sağlayan bu yeni ampullere ait ayrıntılı bilgiyi sayfa 37 de okuyunuz !